(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-274524

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.4 H01L 31/04 鐵川記号

FΙ HO1L 31/04

В

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 44 頁)

| (21)出順番号 | 特順平10-72628 | (71)出願人 | 000003078 |
|----------|--------------------|--------------|----------------------|
| | | | 株式会社東芝 |
| (22) 川瀬日 | 平成10年(1998) 3 月20日 | | 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 |
| | | (72)発明者 | 田中 学 |
| | | | 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 |
| | | | 社東芝生産技術研究所内 |
| | | (72)発明者 | 池田 光志 |
| | | | 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 |
| | | | 社東芝生産技術研究所内 |
| | | (72)発明者 | 勢田 昌己 |
| | | 0.006014 | 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 |
| | | | 社東芝生産技術研究所内 |
| | | (74) 44 mm i | 弁理士 須山 佐一 |
| | | (14)1QE/C | |
| | | | 最終頁に続く |

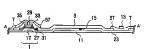
(54) 【発明の名称】 X線機像装置

(57)【要約】

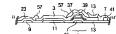
【課題】 電源線と他の配線との間で短絡やノイズが生 じることがなく、高い歩留まりが得られる撮像装置を提

【解決手段】 マトリックス状に形成され、それぞれ信 号線と走査線とが配設された複数の画素と、前記各画素 ごとに配設され、入射されたX線を電荷に変換する光電 変換素子と、前記各画素ごとに配設され、前記光電変換 素子により変換された電荷を蓄積する容量と、前記各容 量に蓄積された電荷を読み出す電荷読み出し手段と、前 記電荷読み出し手段の入力側に接続され、印加電圧が所 定値以上になったときに前記電荷蓄積手段に蓄積された 電荷を掃き出させる掃き出し手段と、を備えた撮像装置 において、前記掃き出し手段の電荷を掃きださせる経路 となる電源線と、前記走査線とを別々の層に配設した。

(1)







【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換膜と、

マトリックス状に配設され、前記光電変換膜と接続され

に言う森と、 前記光電変換膜と信号線との間を開閉するスイッチング

素子と、

前記スイッチング素子に駆動信号を送る走査線と、 前記各光電変換膜に装積され、光電変換膜に蓄積された 電荷が所定量以上になったときに過剰の電荷をバイアス 線に流す保護用非線形象子と、

前記走査線と前記バイアス線との間に介揮された絶縁層と、

を具備することを特徴とする摄像装置。

【請求項2】 基板と、

前記基板上にマトリクス状に配設された複数の画素電極 と

前記基板と前記各画素電極との間に配設され、前記画素 電極で覆われるように配設された保護用非線形素子又は バイアス線と、

を具備することを特徴とする光電変換素子。

【請求項3】 マトリクス状に配設された複数の画素電極と、

前記各画素電極に接続された第1の薄膜トランジスタ

前記各画素電極に接続され、前記第1の薄膜トランジス タとの間でチャネル方向が平行になるように配設された 第一の薄膜トランジスタと、を具備することを特徴とす る機能を認

【請求項4】 光電変換膜と、

前記光電変機膜に隣接配置され、

Ag, Au, Cu, Ni, Co, Fe, Ti, Pt, Zr, Cr, Vr, Nb, Mo, Ta, Wからなる群から遠 ボされる金鳳、又は前紀群から選択される一又は二以上 の金属を仓む合金、又はAl にAg, Nd, Au, Sm, Cu, Mn, Si, Ni, Co, Y, Fe, Sc, Pd, Ti, Pt, Zr, Cr, V, Rh, Hf, Ru, B, Ir, Nb, Mo, Ta, Os, Re, Wからなる群から選択される一又は二以上の金属を添加してなる合金から形成された両家電像と、を具備することを特づとする影像を子。

【請求項5】 マトリックス状に形成された複数の画素 電極と、前記各画素電極に終続された信号線と、前記各 画素電極と信号線とを開閉するスイッチング素子と、前 記スイッチング素子に即動信号を送る走査線と、で形成 される第1の領域と、

前記第1の領域の外側に隣接配置され、前記信号線の両 端部と前記走査線の両端部とが配設された第2の領域

前記第2の領域に配設された補助配線と、

前記第2の領域の前記信号線と前記補助配線との間、及

び、前記走査線と前記補助配線との間に介挿され、前記 信号線と前記走査線との間の電位差が所定以上のときに は短絡して前記信号線と前記走査線とを等電位にする靜 電気放電手段と

を具備することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、医用X線診断装置のX線操像装置に関する。

[0002]

【従来の技術】近年、医療分野において、治療を迅速的 確に行う目的で、患者の医療データをデータへ一ス化ウ も方向に悪んでいる。これは、患者は複数の医療機関を 利用することが一般的であり、この様な場合、他の医療 機関のデータがないと的確定治療行為が行えない可能性 があるためである。一例として、他の医療機関で独与さ れた薬剤との副作用の心配がある。他の医療機関で投与 した薬剤との副作用の心配がある。他の医療機関で投与 となる。

【0003】X機類影の面像データについてもデータベース化の要求があり、X機類影面像のディジタル化が望まれている。医用X機診断運位では、従来規定フィルムを使用して撮影してきたが、これをディジタル化するためには撮影してフィルムを現像した後、再度スキャナ等で走かする必要があり、手間と時間がかかっていた。最近はインチ程度のCCDガメラを使用し、直接順値をディジタル化する方式が実現されている。しかし、負債が助過影をする場合、40cm 40cm程度の領域を撮影するため、光生鬼光するための光学料置が必要であり、整面の大型化が開版だっている。

【0004】にれら2方式の問題を解決する方式として α-SiTFT(アモルファスシリコン湾膜トランジス タ)を用いたX線指像装置が実象されている (例えばU S4689487:以下X線平面検出器とする。)。こ のX線平面検出器の構成を図23に示し以下に動作の説 明をする。

【0005】図23において、画素e, , は、a-S iTFT105、光電変映膜101及方面素容能(以下 Csもとする。103で情感され、画素eは、縦楔の 各辺に数質備から数千個並んだアレイ状(以下TFTア レイを呼ぶ)になっている。光電変換膜101には、電 i3109によってバイア本電圧が印かまたる。こま i7FT105は、信号線51と走査線61とに接続して おり、走着線摩動開路113によってオン・オフが削御 される。信号線51の終端は、切り着えスイッチ107 を通して信号線61の増端器115に接続している。

【0006】光が入射すると光電変換膜101に電流が 流れ、Cst103に電荷が蓄積される。走査線原動回 額113で走査線を駆動して1つの走査線に接続してい る全でのTFTをオンにすると、蓄積された電荷は信号 線S1を通って増幅器115側に転送される。切り替え スイッチ107で、1 西素ごとに電荷を増幅器115に 入力し、CRT等に表示できるような点順次信号に変換 する。画素に入射する光の量によって電荷量が異なり、 増幅器115の出力振幅は変化する。

【0007】図23に示す方式は、増属器115の出力 信号をA/D変換することで、直接ディジクル両係にす ることが出来る。更に、閏中の両素領域は、ノートバソ コンに使用されているTFT-LCD (清膜トランジス ク液品ディスアレイ)と同様な構造であり、等型、大画 面のものが容易に製作可能で含る。

【〇〇〇8】以上の説明は、入射したX線を蛍光体等で 可視光線に変換し、変換した光を各画素の光電変換膜で 電荷に変えるという間接変換方式のX線平面検出器につ いてのものである。

【0009】この他に、画素に入射したX線を直接電荷に変換する直接変換方式のX線平面検出器がある。

【0010】この直接変換方式のX線平面検出器では、 前記の間接変換方式のものとは、X線(または、光)電 荷変換膜に印加するバイアスの大きさと掛け方が異な る。間接変換方式の場合は、光電変換膜のみに数Vの負 のバイアスを掛け、光が光電変換膜に入ってくると、各 画素では光電変換膜と並列に設けているCstと光電変 換膜自身の容量Csiに電荷が貯まる。この場合、Cs 土に掛かる電圧は、最大で光電変換膜に掛けているバイ アスの数Vである。それに対して、直接変換方式では、 X線電荷変換膜とCstが直列につながっており、それ らに対して数k Vの高バイアスを印加する。そのため画 素にX線が入射するとX線電荷変換膜で発生した電荷が Cstに蓄積されるが、入射するX線量が過大な場合 は、Cstに蓄積される電荷が増加し、最大数kVの電 圧がCstに掛かり、画素のスイッチとして設けている TFTやCs tの絶縁を破壊してしまう恐れがある。そ のため、直接変換方式では、CStに過大な電圧が架か らないような対策が必要である。例えば、従来の技術で は、例1の図24、図25 (DennyL. Lee e tc., SPIE, vol. 2432, pp237, 1 995)のように、X線電荷変換膜の上層に更に誘電体 層(絶縁層)を設けることによりコンデンサーを直列に 3つ並べ(誘電体層: Cd, X線電荷変換膜: Cse, Cst)、X線電荷変換膜で生成された電荷が分散され て蓄積されるようにして、TFTの絶縁破壊を防いでい たり、例2の図26 (特願平8-161977) のよう に、画素に過大なX線が入ってきた場合は、必要な分だ け発生した電荷をCstに蓄積し、残りの電荷は各画素 に誇けたダイオード(DT、保護ダイオードとする。) を通して、画素外へ放出するようにしてTFTの絶縁破 壊を防いでいる。

[0011]

【発明が解決しようとする課題】前記例1では、X線電

荷変換膜: Cseと誘電層: Cdの間に画素ごとに分けられた金属層が入れられていないため、1度画像を取り られた金属層が入れられていないため、1度画像を取り 込んでからのCdのリセットに時間が掛かり、動画を取 れないという問題がある。

【0012】一方、例2では、例1のように、直列にコ ンデンサーを設けないため、リセットに時間が掛からな いので、透視モードが可能となる。しかし、保護ダイオ ードとして例えばTFTを使った場合、保護ダイオード の端子の内、画素と反対側(以後ドレインとする)の電 位を0[V]、すなわち、画素容量用の電極にドレイン をつなぐと、画素外に電荷を放出し始める画素電位(以 しきい値電圧とする)が小さい値(0~4 [V]) であり、また、リーク電流も大きく、保護ダイオードと しては使えないという問題がある。この問題は、ドレイ ンに正の電位を供給することで、解決される。しかし、 電圧を供給する電源線の引き方により、信号のノイズの 増加やTFTアレイの歩留まりが低下するという問題が ある。また、保護ダイオードとして使用するTFTの数 が増えるほど、電源線が増える為、この歩留まりの低下 は顕著になる。

【0013】また同時に、画楽に対してTFTと電源線 の占める割合が大きくなり、1 画素のセンサーとしての 有効エリアとなる画衆電極の確保や、画素の容量が取り 難くなるという問題もある。

【0014】本発明は、このような問題を解決するため になされたものであり、上記問題を解決する手段を盛り 込んだ医用X線診断装置のX線摄像装置を提供すること を目的とする。

【0015】すなわち、直接突換方式のX線平面検出器 において、読み出し用TFTに架かり得る高電圧対策と しての保護ダイオードの設置に対して、電源線の引き回 しき考慮したことを特徴とする医用X線診断装置のX線 振像装置を提供する。

【0016】更に具体的には、電源線と他の配線との間 で短絡やノイズが生じることがなく、高い歩留まりが得 られる撮像装置を提供することを目的とする。

【0017】また、従来か働の技術では、X線電衝突換 腰の上層に更に誘電層(絶縁層)を設けることによりコ ンデナサーを直列に3つ並べ、(清電層:Cd.、X線電荷 突換膜・Cse. Cst)、X線電荷突換膜で生成され た電前が分散されて蓄積されるようにして、TFTの絶 縁破機を防いでいる。

【0018】この場合には、新たな画像を形成するため には上層の誘電層に蓄積された電荷を規定レベルまで放 電する必要がある。この方式では放電のために時間を必 要とするために画像のサンプリングに時間を要するため に動画に対応できない。

【0019】これに対し、画素に過大なX線が入ってきた場合は、必要な分だけ発生した電荷をCstに蓄積し、残りの電荷は各画素に設けた保護デバイス(以下、

保護デバイスとする。)を通して、画素外へ放出するようにしてTFTの絶縁破壊を防ぐこともできる。

【0020】患者等を提影する場合、複像膜はなるべく 朝くすることが必要であり、またダイナミックレンジを 大きく取るためには弱い信号も検出できることが好ましい、この様な弱い信号の下限を決めるのは保護ダイオー ドのオフ電流、浮遊容量による信号シフト、オペアンブ のノイズ等かきあが、他のノイズは別の手段により低減 できるため最終的には保護ダイオードのリーク電流によ る画業電池の変化が、小さな信号に対して検出可能な版 低信号レバルを決める。これを防止するためには、リー ク電流の値及びその変動を小さくすることが必要であ

【0021】本発明は、このような問題を解決するため になされたものであり、基格容量Csに接続された保護 TFTのリーク電流が検出可能な信号レベルを決定する ノイズとなる。このTFTのリーク電流によるノイズを 低減できる機像装置を提供することを目的とする。

【○○22】特に、人体を透過觀察する場合には人体へ の影響を最小限に押さえるために敵弱信号を検出できる ことが好ましい。また、保護ダイオードへの両素電圧印 加による神経酸療を防止することも必要である。

【0023】以上のように保護用TFTのオフ電流の値 及びその変動を小さくすることができる撮像装置を提供 することを目的とする。

【0024】また保護ダイオードの絶縁破壊を防止することのできる機像装置を爆快することを目的とする。 【0025】近年、X線診断接置としてαーSiTFT (アモルファスシリコン海際トランジスク)提帳デバイ 次年用いた機能震響が提案さたいから(例えばUS46 89487)。この掛像装置の構成を図49に、αーS iTFT選機デバイスの概要を図50に示し以下で動作 の説明をする。

【0026] 図49はa-SiTFTを用いた蝴像装置
の全体構成図である。X練頭251から照射されてX線 は酸検化252を通過し、a-SiTFT撮像デバイス 253に入射する。a-SiTFT撮像デバイス 253に入射する。a-SiTFT撮像デバイス253 は被検化252を通過したX線量に対応したアナログ信号 気信号に変換する。変換されてアナログ信号は再列的 にA/D変換部257によりデジタル変換されイメージ メモリ258に配信される。イメージメモリ258は1 大もしくは表面像分のデータを記憶することが出来、制 脚部263からデータを取りた12歳と、結果を再びイメージメ モリに返還する。演算処理部259はイメージメモリ25 そからデータを取りた12歳と、結果を再びイメージ モリに返還する。演算されたイメージメモリ258のデ ータはD/A変換部260によりアナログ信号に変換さ れモニタ261にX線像と1で表示される。

【0027】図50はa-SiTFT、撮像デバイス2 53の機要を示す図である。図50において画素e₁, 【0028】 が分外引すると光電変換度フりに電流か 流れ、画業容量273に電荷が蓄積される。走査線配動 回路277で走来線を駆動し1つの走線に冷聴してい る全てのTFTをオンにすると、蓄積された電荷は信号 線SIを通って解解器276側に転送される。画家に入 射する光の量によって電荷量が異なり、増幅器276の 出力振幅設変化する。

【0029】図50に示す方式は増隔器276の出力信 寿をA/D契機することで直接ディジタル画像にするこ とが出来る。更に関中の画業制度はノートバソコンに使 用されているTFT-LCD (薄膜トランジスタ液晶デ ィスアレイ)と同様な構造であり、薄型、大震画のもの が容易に製作可能である。

【0030】図50では、丁葉花つき 1個のa — Si T FTの構成を示しているが、実際のデバイスでは実際個 のa — Si TFTで画素が構成される場合がある。また 画業報度外にa — Si TFTで設置する場合もある。例 以下のは、図51のはこれ画書所タイネードを設置する場合 の場合、あるいは図52のようにに蓄積された電荷を電 圧に変換して出力する (AMI (Amp l l i f i e d M OSI mage r) 構造 り去で場合等である。

【0031】ところで、X線診断装置では高S/N比や、広ダイナミックレンジが要求されるが、上記構造に 北下前書内に複数ある=SiTFTの特性を組える ことは必須条件である。TFT特性のばらつき、特にオ 力能が必ばらつきとVthのばらつきは検出面像の両質 劣化の原因になる。オフ販売がばらつくと言うことはリーク電流を最小限に押さえることが出来ないと言うこと たあり、リーク電流による報音の増加。すなわらごと たがイナミックレンジの低下につながる。またVth のばらつきは出力信号のオフセットとなり固定パターン 報音の原因たとる。

【0032】また、Vthの経時変化があるため、良好な画像を得るためには撮影毎に補正データを採取する必要があり作業効率が低下するという問題もある。

【0033】以上のように、画素内に複数のa-SiT FTを構成する場合やAMI構造の場合、a-SiTF Tの特性がばらつくことにより高S/N、広ダイナミッ クレンジの良好な画像を得ることが出来なくなる問題が ある。

【0034】このTFT特性のばらつきは、TFTアレイ製造時のマスク位置ずれによりTFTの形状にばらつ

きが出るため起きることが多い。このためTFT特性を 揃えるためにはTFTの形状を均一にすることが必要で ある。

【0035] TFTTレイの製造方法を図53に示す。 図53ではソース電衝、ドレイン電衝を形成する場合に ついて示している。電極材料全域(例えばA1、Mo 等)を積層した(1)後、レジストを建布(2)し、マ スクによりよンれを整然(3)、エッチング(4)す ることにより電性が形成される。TFTを形成する場 合、各層(ゲート電極形成、総線性、画素電板形成等) で行うたかそれぞれの層で必要やマスクを使用けるが、 設計通りのTFT形状にするためにはこれらマスクの位 置を正確に合わせる必要がある。しかし、マスクの位置 ずれはある形成を動きっているであたか。 下ドTレイ設計時にマスクずれを見越し、ワーストケースをと った場合でも所望の性能が得られる設計をすることが重 要である。

【0036】本発明は、このような問題を解決するため になされたものであり、マスクの位置が北が起きても特 性上のぼらつきのないTFTを備えた振像装置を提供す ることを目的いする。

【0037】L. S. Jerominらはa-Si (ア モルファスシリコン) TFT (薄膜トランジスタ) アレ イ上にX線を電荷に変換するアモルファスSe層を積層 レた二次元X線検出器を発表している(SID 97 DIGEST (1997) p. 91)。

【0038】図55に従来の2次元X線検出器用TFT アレイを示す。このTFTはトップゲート型a-Si型 である。ガラス基板1上にSiOx膜302が形成さ れ、ドレイン電板313とITOで形成されたソース電 極303とキャパシタ下部電極305が形成され、a-Si層304が形成され、キャパシタ絶縁膜306が形 成され、ゲート絶縁贈307が形成され、ゲート電極3 0.9が形成され、パッシベーション膜3.1.0が形成さ れ、キャパシタ上部電極208が形成され、ITOで形 成された画素電極311が形成されている。ここでパッ シベーション膜310には一般にSiNx膜が用いられ る。しかし、SiNxはステップカバレッジが低いの で、ゲート電極309と画素電極311の間で層間ショ ート不良を起こし易く製造歩留まりが低い。またSiN xはCVDプロセスにより形成されるので、厚膜化が困 難であり、一般に2000~3000A (オングストロ ーム)程度の厚みで形成される。この様な薄いSiNx 膜を用いると、ゲート電板309と画素電板311の間 に静電容量が発生してしまい、ゲート信号パルスの歪み や遅延の原因となる。

【0039】また、従来の平面型又線検出器では、画素 電極として1TOを用いている。胸部膜影用の検出器で は、画素領域に40cm×40cmの面積が必要である。こ の様な大面積に、均質な1TO膜を堆積する事は規準で ある。ITOはフォトレジストをマスク材とし塩酸系の エッチング液を用いてパタニングされるが、ITOは結 品性の違いにより、塩酸系のエッチング液によるエッチ ング速度が異なり、結晶性が低いほどエッチング速度は 速く、結晶性が高いほどエッチング速度は遅くなる。エ ッチングは面内で最もエッチング速度が遅い部分のエッ チングが完全に終了するまで行われる。この時、エッチ ング速度が速い部分では、過剰にエッチングが行われ る。特に有機絶縁膜上のITOは、有機絶縁膜とITO の界面におけるITOの結晶性が低くアモルファスに近 い。このため、界面におけるエッチング速度が非常に早 いため、エッチング液がしみ込み、大きなサイドエッチ ングを発生させる原因となる。8cm×8cmの画素領域で 1500AのITOをオーバエッチング時間を10%と してエッチングした場合、サイドエッチング量が最小で 0.5μm、最大で10μm入った。この場合、画素電 極用レジストパターンサイズが $100\mu m \times 100\mu m$ の時、最大の画案而積は9900 um2 で最小の画案面 積は6400 μm2 となり、最小の画素面積は最大の画 素面積の64.6%になる。この様な画素面積のばらつ きが各画素間にあると、信号量にばらつきが生じ正確な 画像を得る事が出来ない。

【0040】本等明は、上記問題を解決するためになる れたものであり、画素電極下の絶縁膜にSiNxを用い た場合の期間ショート不良による製造歩電きり低下を防 止し、また、画素電極と下部電極の間の静電送量を低減 し、また画素電極配としてITOを用いた場合に発生する 画素電極面積の画素間でのばらつきによる画素間の信号 強度の読み取り誘奏を防止した提倡装置を損使する事を 目的とする。

【004】 近年、 X線が併設度としてα-SiTFT (アモルファスシリコン薄膜トランジスタ) 機像デバイ スを用いた機能装置が機楽されている (例えばUS46 89487)、この機能装置の構成を図49、a-Si TFT環機デバイスの概要を図50に示し以下で動作の 説明まする。

【0042】図49はa-SiTFTを用いた組織製置 の全体構成図である。X線源251から照射されたX線 は破除化252を通過し、a-SiTFT環像デバイス253 は被除化252を通過した、X線量に対応したアナログ電 気信号に変複する。変換さたアナログ信号は海系列 気信号に変複する。変換さたアナログ信号は海系列 にXD容複線257によりデジタル変換されイメージメ もU258に記憶される、イメージメモリ258に1な もU258に記憶される、イメージメモリ258に1な を記憶する。250年のアドンスにデータを順 第263からの制御信号で特定のアドンスにデータを順 が記憶する。深め理解259でドンスにデータを順 が記憶する。深め理解259でドンスにデータを順 がにデータを取りたし海算し、結果を再びイメージメモリ リに返慮する。線算されたイメージメモリ258のデー タはDへ変複像260によりエンジスモリ とはD、252を開発261で変換を対 モニタ261にX線像として表示される。

【0043】図50はaーSiTPT提像デバイス25 3の概要を示す図である。図50において画窓e1、1 はaーSiTPT274、光密変換限2703以近画業 容量273で構成され、画素eは横2000×縦200 0個のアレイ状(以下TFTアレイと呼ぶ)になってい る、光電変換数270には電源271によりバイアス電 圧が印加される。aーSiTFT274は信号線S1と 走套線の1に接続しており、走套線整曲網名77によ ってオン・オフが制御される。信号線S1か楽場は信号 被出用の軸程器276に接続している。

【0044】光が入射すると光電炎換膜270に電流が 流れ、画素容量273に電荷が密積される。走空機駆動 回路277で走金線を原動し1つの走金線は接続してい る全てのTFTをオンにすると、蓄積された電荷は信号 線81を通って増電器276脚に転送される。画素に入 射する光の異によって電荷が頻なり、頻幅器276の 出力振幅は変化する。図49に示す方式は横幅器276 の出力指標を本人D変換することで直接ディンタル画像 にすることが出来る。

【0045】ところで、TFTアレイ製造の際には静電 気によるTFT不良が発生することがあり、検出画像に おいて点欠陥、線欠陥となり表示画像を著しく劣化させ るという問題があった。

【0046】本発明は上記課題を解決するためになされ たものである。即ち、本発明は静電気によるTFT不良 が発生することがなく、検出画像において点欠陥、線欠 節を生じることのない撮像装置を提供することを目的と する。

[0047]

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1 記載の本発明の損傷装置は、光電変換膜 と、マトリックス状に配設され、前記光電変換膜と接続 された信号線と、前記光電変換膜と信号線との間を開閉 するスイッキング業子と、前記スイッチング業子に駆動 信号を送る走去線と、前記名光電変換膜に接続され、光 電変換膜に蓄積された電荷が所定量以上になったときに 過剰の電荷をバイアス線に流す保護用非線形素子と、前 記走在線と前記パイアス線との間に介挿された絶縁層 と、を見触する。

【0048】請求項2記載の本発列の機像基認は、基板 と、前記基板上にマトリクス状に配設された複数の画素 電極と、前記基板と前記を画素電極との間に促設され、 前記画業電棒で費われるように配設された保護用井線形 素子又はパイアス線と、を具備する。

【0049】請求項3記載の本発明の機像装置は、マト リクス状に配設された複数の画業電極と、前記各両素電 極に接続された第1の薄膜トランジスタと、前記各両素 極低性接続され、前記第1の薄膜トランジスタとの間で チャネル方面が平行になるように配設された第2の薄膜 トランジスタと、を具備する。

【 0 0 5 0 】 請求項 4 記数の本発明・財債装置は、光電変換膜と、前記光電変換膜に隣接配置され、A s. A u. Cu, Ni, Co, Fe, Ti, Pt, Zr, Cr, V, Nb, Mo, Ta, Wからなる群から選供される金属、 Xは前部部から選供される一米は二比との金属を含む合金、 XはA 1 にA g, Nd, A u, Sm, Cu, Mn, Si, Ni, Co, Y, Fe, Sc, Pd, Ti, Pt, Zr, Cr, V, Rb, Hf, Ru, B, Ir, Nb, Mo, Ta, Os, Re, Wからなる群から選供される一又は二比上の金属を添加してなる合金から遊散される一又は二比上の金属を添加してなる合金から遊散される一次は一比上の金属を添加してなる合金からが販金された環本能と、表具様する。

【0051】請求項5記載の本発明の撮像装置は、マト リックス状に形成された複数の画素電極と、前記各画素 電極に接続された信号線と、前記各画素電極と信号線と を開閉するスイッチング素子と、前記スイッチング素子 に駆動信号を送る走査線と、で形成される第1の領域 と、前記第1の領域の外側に隣接配置され、前記信号線 の両端部と前記走査線の両端部とが配設された第2の領 域と、前記第2の領域に配設された補助配線と、前記第 2の領域の前記信号線と前記補助配線との間、及び、前 記走査線と前記補助配線との間に介揮され、前記信号線 と前記走査線との間の電位差が所定以上のときには短絡 して前記信号線と前記走査線とを等電位にする静電気放 電手段と、を具備する請求項1記載の本券明の楊像装置 では、前記走査線と、前記バイアス線とが別々の層に配 設され、その間に絶縁層が介挿されているので、この走 査線とバイアス線との間で短絡を生じることがなくな り、歩留まりが向上する。

【0052】また、直接実施方式のX総平面核出器において、読み出し用下下に架かり得る高電圧への対策として、保護タイオードを用いることにより、透影モードが可能になるが、その保護ダイオードの機能を十分に活ある。そこで、その電源域の引き回しにより、信号に新たなノイズが乗ることを避けたX線平面検出器、下下アレイの製造の単省サンが発売れるよことは平面検出器、非留まり低下を防ぎ、且つ、保護ダイオードや電源線による資業等量用の領域の減少を少定くしたX線平面検出器、生得まり低下を防ぎ、且つ、保護ダイオードや電源線による資業等量用の領域の減少を少定くしたX線平面検出器、を得ることが出来る。

【0053】請求明己能数か未発明の結婚終還では、前 証保護ダイオードが前記塔板と前記画業電板との間に配 設され、前記画業電板で置かれるように配設されている ので、この画業電路が面記程票ダイオードに対するシー ルドとして機能する。そのため、この保護ダイオードが 入財される「級の粉響をうけにくくなり、保護用下下 のオフ電流の変動や保護ダイオードの抱経破塊が形止さ ちな

【0054】また、直接変換方式のX線平面検出器において、読み出し用TFTに印加され得る高電圧への対策

として、保護ダイオードを用いることにより、透視モー ドが可能になり、十分弱い信号を測定するためたは保護 用下ドアのオフ電流及びその変動を低下させることが必 要である。本発明では捻旋線を設けたので、保護下ドア のリーク電波及びその変動からさくすることができる。 また、保護ダイオードへの過大な電圧の印加も防止でき

【0055】請求項る記載の本発明の機像装置では、前 記第1の消累トランジスタと前記第2の消累トランジス をとが、それぞれのチャネル方向が平行になるように配 設されているので、マスクの位置ずれが起きても、同一 画素内の薄膜トランジスタ間でVthやオフ電流が相殺 される結果、特性上のばらつきのない薄膜トランジスタ を備えた環境装置が得られる。

【0056】なお、ここで「チャネル方向」とは、清膜 トランジスタのソース電極とドレイン電極の間に配設さ れる半導体層であり、電子や正孔の移動する経路のこと をいうものとする。

【0057】また、画素内に複数の薄膜トランジスタが ある場合、薄膜トランジスタのチャネル方向を平行か ることにより、マスク位置すれが生じても薄膜トランジ スタの形状を均一にすることが可能となり、特性のばら つきを抑えることができる。したがって特性ばらつきが 原因の雑音の増加を抑えることができ、検出画像の向 ト 作業物温のの兼が図られる。

【0058】請求項4記級の本発明では、前記画素電極 が前記光電空線機に開接記置されており、この画素電極 が前記光電空線機に開接記置されており、この画素電極 が、As Au、Cu、Ni、Co、Fe、Ti、P t、Zr、Cr、V、Nb、Mo、Ta、Wからなる群 から避択される金属、Xは補記野から選択される一又は 二以上の金属を含む合金、又はAl LAg、Nd, A u、Sm、Cu、Mn、Si,Ni、Co、Y、Fe、 Sc、Pd、Ti、Pt、Zr、Cr、V、Rh、H f、Ru、B、Ir、Nb、Mo、Ta、Os、Re、 Wからなる群から選択される一又は二以上金属を添加 してなる合金から形成されているので、サイドエッチに よる解像皮が変動したり直端電極にヒロックを生じたり することが断してきる。

【0059】また、本発明では、画素電極下の層間絶縁 膜にペンゾシクロプテン系樹脂またはアクリル系樹脂ま たはポリイミド系樹脂を用い、画素電極にA1合金また はA1よりも魔点が高い全属を用いる。

【〇〇6〇】有機能練販は取料をスピンコート法により 基板上に採布後、ベークすることにより形成出来るので 3μm以上の厚限を形成する事が容易である。画業電極 下の絶異膜としてSiNxの替りに、誘電等が低く、厚 肥化が可能ぐ右視系治経験を用いる事により。画業電極 と下部電配配線の静電容量が低減でき、これにより電極 配線の信号がルスの近か光度を防止できる。また、厚 脱化より尚柔を極と下部電極緩め間で発生うる相間 ショート不良を防止する事ができ、製造歩留まりを向上できる。

【0061】請於項方記載の本発明の組織裁憲では、前 記第2の領域の前記信号線と前記補助配線との間、及 び、前記是余線と前記補助配線との間に介持され、前記 信号線と前記生査線との間の電位差が所定以上のときに は短線して前記信号線と前記定線とを等電位にする詩 電気放電手段を設けたので、製造工程で信号線と走査線 との間に短結が起きて得順トランジスタを破壊するのが 助止される。

【0062】また、信号線側に搭続している背電映動 止用TFTの配線を信号線と同電位に限ち、走空線側に 接続している静電破域防止用TFTの配線を走強と同 電位にするのでTFTに電影が流れないようになり、雑 青瀬である熟維音の発生が未然に防止される。 更に、 静電破壊筋止用TFTの配線は、アレイ製造物には全て 共通にしておき、アレイ完成後信号線側と走査線側に分 離する。これにより信号線と走差線で夫々適した電位を 保給することが可能となる。

【0063】また、上記請求項1~5に記載した発明の それぞれについて、下記のような変形例が考えられる。 【0064】まず、請求項1に記載した発明について は、次の変形例1~4が考えられる。

(突形例1) 株出面に配列された複数の画素の各画素 に対応して設けられ、入朝したX線を電荷に受換する電 南突換手段と、この各電荷空塊手段に対応して設けら れ、前記電布室機手段により変換された電荷を蓄積する 電荷蓄積手段と、この各電荷変換手段に対応して設けら は、前記電布蓄積手段により変換された電荷を蓄積する 電荷蓄み出し手段と、この各電荷読み出し手段に対応して設けられ、前記電荷読み出し手段と気が出し手段と対応し て設けられ、前記電荷読み出し手段を対応しまりを破壊する電圧 未満の所定の電圧以上となった時に前記電荷蓄積手段に 蓄積されている電荷を搭き出す掃き出し手段と、を備え 立とを特徴とする医肝X線が接辺のX級を接置 おいて、前記電荷掃き出し手段用電源線を、信号線と平 行に設置する。ことを特徴とする医用X線診断瓷画のX 線提供装置。

【0065】(変形例2) 検出面に配列された複数の 両率の各両素に対応して設けられ、入事したX線を電荷 に変換する電荷競手段と、この各電荷強勢手段に対応 して設けられ、前記電荷要換手段により変換された電荷 を蓄積する電荷機科手段と、この各電荷競科手段に対応 して設けられ、前記電荷商乗長は上り奇積されば応 を読み出す電荷読み出し手段と、この各電荷読み出し手 段に対応して設けられ、確認電荷読み出し手段とが取ら に接続され、印述れる電灯が高砂出し手段を収壊 する電圧未満の所定の電圧以上となった時に前記電荷蓋 様手段に蓄積されている電を振り出り手段を収壊 と、を備えることを特徴でする関連に対象的が表別とし手段 と、を備えることを特徴でありまります。 摄像装置において、前記電荷掃さ出し手段用電源線を、 走査線と平行に設置する、ことを特徴とする医用X線診 断装置のX線摄像装置。

【0066】(安形例3) 検出面に配例された複数の 由素の各画常に対応して設けられ、入射したX線を電荷 に実換する高耐変換手段と、この各電荷変換手段に対応 とて設けられ、前記電荷変換手段により変換られた電荷 を結れます。電荷高積手段と、この各電荷蒸み出し手 と読み出まず高読み出し手段と、この各電荷蒸み出し手段 便に対応して設けられ、前記電荷読み出し手段の入力側 に採載され、印加される電比が電荷読み出し手段を破壊 する電圧未満の所定の延圧以上となった時に前記電荷 競手段に蓄積されている電荷を掲き出す得多出し差別 と、を備えることを特徴させる医用X線影響減減減

と、を備えることを特徴とする医用X線診断装置のX線 銀像装置において、前記電荷持き出し手段用等を含めた 複数の電源線、定義の内、少なくとも2つの配線を絶 線限を介して設置する、ことを特徴とする医用X線診断 装置のX線操像装置、

【0067】(変形例4) 変形例3のX線頻像装置に おいて、電荷精き出し手段用電源線を、走査線と平行に 2層に分けて設置した時に、その層間に取り入れた絶縁 膜を利用して、面素内容量を増加させる、ことを特散と する医用X線影断装置のX線損像装置。

する区所入稼む町製造り入稼城隊製造。 【0068】請求項2に記載した発明については、次の 変形例5が考えられる。

【0069】(変形例5) 検出価に起例された複数の 面素の各価素に対応して設けられ、入射したX線を電荷 に変換する電荷変換手段と、この各電荷変換手段に対応 して設けられ、前記電荷変換手段により変換された電荷 を装み出す電荷設み出し手段と、この各電荷装み出し手段 して設けられ、前記電荷素件手段により蓄積された電荷 を読み出し手段と、この各電荷読み出し手段の入り側 にはいて設けられ、前記電荷読み出し手段を破壊 する電圧未満の所定の旭圧以上となった時に前記電荷書 様手段に蓄積されている電荷を提多出を保護が入く と、を備えることを特放とする医用X線診断装置のX線 提供整定において、保度デバイスと画素電板又は保護が がイス用バイス線と画系電板の間に有機線を形成 してことを特徴とした医用X線診断装置のX線提供養

【0070】請求項3に記載した発明については、次の 変形例6~13が考えられる。

【0071】(突形例6) 信号線と走去線がでトリク ス状に配置され、前記信号線と前記走査線の間に配置さ れた光電変線限を積層した両素電板と、前部信号線と前 記走査線の間に配置された滞集トランジスタ(TFT) と、前記申素電板に蓄積された電荷を読み取る信号読み 配し回路と、前記走左線を映動する走査線映動回路で構 成される振像禁証において、前記信号後と前記士総線の 間に配置された光電変換膜を積層した画素電極と、前記 信号像と前記士総線の間に配置された微数の薄阱・ラン ジスタからなる1つの画素領域において、前記画素領域 内にある数数の薄料・ランジスタのチャネル方向が平行 であることを特徴とする振像楽器

【0072】 (条例47) 信号線と書意線がアリクス状に配置され、前記信号線と前記生直線の間に配置され、花光電楽物機要を棚屋した画楽電極と、前記信号線と前記大定電楽の間に配置された電像トランジスタ(下下で)と、前記信号線と稼ぎれた薄膜・ランジスタで形成されて電視を洗みれる信号読み出し回路と、前記性等で表する定義が現る信号読み出し回路と、前記性等で表する定義を順当の語で構成される提供美電において、前記信号線と順当生業線の間に配置された光電楽機と横横した画楽電板と、前記信号線と前記生業線の間に配置された光電楽機を構構した画楽で観り、前記信号線と接続された定電流測回路をなず薄膜トランジスタと、前記1つの画楽測域内にある薄膜トランジスタと、前記1つの画楽測域内にある薄膜トランジスタと、前記1つの画楽測域内にある薄膜トランジスタウチャネル方向が平行であることを特徴とする提供装置。

【0074】(東売何9) 信号機と告述機がでトリク ス状に危管され、前記信号線と前記走強線の間に配置さ れた光電変換機を積削した調素電像と、前記信号線と前 記走空線の間に配置された環界トランジスタで「FFTの と、前盆信号線と終着された環界トランジスタで所 造み取る信号読み出し回路と、前記赴去線を駆動する走 素線機動側部で構造される保護において、前途 トランジスタと前記博典トランジスタで形成された定電 流順部筋のチャネル方向が平行であることを特徴とする 提保と類。

【0075】(変形例10) 前記信号線と前記走査線 の間に配置された光電変換度を積層した画茶電路と、前 記信号線と加速上套線の間圧配置された複数の浮膜トラ シジスタからなる1つの両素領域において、前記釋膜ト ランジスタは前記走査線により制御され前置無素電粉に 香積された電色で読み出す。個以上の薄膜トランジスタと 、前記画素電像電位が一定電圧以上でオンする1以上 の薄膜トランジスタとを具備することを特徴とする変形 何を又は多に影像が到像接近

【0076】(変形例11) 前記信号線と前記走査線

の間に配置された光電変換数を積層した画茶電極と 前 記信号線と前記走査線の間に配置された複数の滑酸トラ ンジスタからなる1つの薄葉剤域において、前記博腹ト ランジスタは前記走査線により制御され前記画素電極に 蓄積された電荷を読み出す1個以上の薄膜トランジスタ と、前型画家電電電位か一定電圧以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタのゲート電 以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタのゲート電 依に接続されば画素電極電位から一定電化イアスし た電位を出力する1個以上の薄膜トランジスタのゲート電 で電位を出力する1個以上の薄膜トランジスタとを具備 することを特徴とする変形例ら又は8に記載の描像装 であことを特徴とする変形例ら又は8に記載の描像装 西。

【0077】(契形例12) 前記信号線と前記生左線 の間に配置された光電変換膜を積度した画本電極と、前記信号線と前記走査線の間に配置された複次消膜トランジスタからなる1つの両素領域において、前記等膜トランジスタは前記走査線により割倒され前記画業電極・審積された電荷を読み出す1個以上の薄膜トランジスタと、前記画来電極電位を一定電圧以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタと、前記画来電極電位が一定電圧以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタと2具備することを特徴とする影例不又ほりに記載り相隔をあることを特徴とする影例不又ほりに記載り相隔をあることを特徴とする影例不又ほりに記載の相隔をあることを特徴とする影例不又は9くに記載の相隔をあることを特徴とする影例不又は9くに記載の相隔を表

【0078】(安形例13) 前記信号線と前記走査線の間に配置された光電変換票を積滑した画茶電路と、前記信号線と前記音線を開産した変かが確限トランジスクからなる1つの画素循環において、前記情襲トランジスクからなる1つの画素循環において、前記情襲トランジスタと、前記画素電極に金荷された電声を読み出す1個以上の薄膜トランジスタと、前記画素電極にか一定電位以上で表別トランジスタと、前記画素電板電位か一定電圧以上で薄膜トランジスタのが一般電圧以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタのが一般電圧以上でオンする1個以上の薄膜トランジスタのが一を鑑定接続され記記画素電位から一定電位パイアスした電位を出力する1個以上の薄膜トランジスタのが一片電低に接続され記記画素電像位から一定電位パイアスした電位を出力する1個以上の薄膜トランジスタのが一片電低に接続され記記画素電を設めいませた。

【0079】請求項4に記載した発明については、次の 変形例14~15が考えられる。

【0080】(突形例14) 米電突頻繁を預制した電 素電極を複数配別し、前記商業電間間に配置された信号 線との間に電間され前記走途線によりオン・オフする薄 膜トランジスタと、前記画素電修電位を誇み取る信号読 み出し回路と、前記声素を駆動する走渡線彫列回路で 根成された光便出器において、前記画素電路がAg、A u、Cu、Ni、Co、Fe、Ti、Pt、Zr、C r、V、Nb、Mo、Ta、Wの中から選ばれる一種類 または複数の意図を主張分とするものであるか、または AlにAg、Nd、Au、Sm、Cu、Mn、Si、N i、Co、Y、Fe、Sc、Pd、Ti、Pt、Zr、 Cr、V、Rh、Hf、Ru、B、Ir、Nb、Mo、 Ta、Os、Re、Wの中から選ばれる一種類または複 数の金属を添加した合金である事を特徴とする2次元X 終検出器。

【0081】 (第野例15) 光電空機能を補償した直 素電極を複数配列し、前証庫率整物間に配置されて結合 線との間に配置され前記生変域によりオン・オンする薄 膜トラシジスクと、前証両求電極電位を読み取る信号読 み出し回路と、前記主意を採動する走空機琢動川路が 構成される光極出層において、前距無常極の大が ベンゾシクロブテン系機能または、なけてリル系機能または ポリイミド系樹脂の上に形成されている事を特徴とする ジズアX機械制工

【0082】請求項5に記載した発明については、次の 変形例16~18が考えられる。

20083 「変形例16) 光電交換膜を積層した再 素電能を複数配列し、前近開業電極間に配置された信号 線と、前週間業を開加に配置された造を 電板と行列をの 加速がある。 地域がある。 が 力する音響トランジスタ(TFT)とで構成される第 一の領域と、制起途中の領域の間辺にあり、前記信号線 と前記主義材が配置された第一の領域とで構成される第 係部と、前記画素電能に蓄助された電子を影水取る信号 能が、前記画素電能に蓄助された電子を影水取る信号 能が、前記画素電能に蓄助された電子を影水取る信号 能み出し回路と、前記生素終を限動する主奏線駆動回路 とで構成される提供禁定において、加速率、の領域に配 置された補助配線と、前記地の経線の記線間の少なく とも一方の配線間に対して対象を影響にある。 これが一般に対していた。 は な気防止手段を有することを特別とする記述を手段による着 電気防止手段を有することを特別とする最快機能

(変形例17) 光電変換膜を積層した画素電極を複数 配列し、前記画素電極間に配置された信号線と、前記画 素電極間に配置された走査線と、前記画素電極と信号線 との間に配置され前記走査線によりオン・オフする薄膜 トランジスタ (TFT)とで構成される第一の領域と、 前記第一の領域の周辺にあり、前記信号線と前記走査線 が配置された第二の領域とで構成される撮像部と、前記 画素電極に蓄積された電荷を読み取る信号読み出し回路 と、前記走査線を駆動する走査線駆動回路とで構成され る撮像装置において、前記第二の領域において前記信号 線は静電気放電手段により第一の補助配線に接続され、 前記第一の補助配線は第一の電位に固定されており、前 記第二の領域において前記走杏線は静電気放電手段によ り第二の補助配線に接続され、前記第二の補助配線は第 二の電位に固定されていることを特徴とする提像装置 (変形例18) 前記第二の領域に配置された前記辞電 気放電手段は、1個以上の薄膜トランジスタまたは1個 以上のダイオードで構成されることを特徴とする変形例 16又は17に記載の摄像装置

【発明の実施の形態】 (第1の実施形態)以下に、本発明の第1の実施形態に係る X 線操像装置の機能を説明す

[0084]

3.

【0085】図1は本発明の第1の実施形態に係るX線 撮像装置の平面図である。

【0086】図1に示すように、画素は読み出し用TF T1、画素電板3、保護ダイオード5、信号読み出し線 (信号線) 7、ゲート線(走査線) 9、補助電極11、 保護ダイオード用電源線13から構成されている。但 し、図1では、保護膜41,共通電極45,X線電荷変 換膜43、及び、画素外に配置されているものは省略し ている。機能の1例としては、画素容量Cst15は画 素電極3と補助電極11で構成されており、X線電荷変 機膜43でX線の入射によって牛成された電荷がCst 15に電荷が貯まり、TFT1の絶縁破壊が起きない程 度のある一定の電圧になると、保護ダイオード5から電 荷が画素外に流出していき、読み出し用TFT1とCs t 15に高電圧が架からないようにする。この時の電荷 の流出経路がダイオード用の電源線13で、この電源線 13の電位の設定で保護ダイオード5からの電荷流出開 始の電圧が変えられる。画素に貯まった電荷は、走査線 9を走査する事により、その走査線上の画素のそれぞれ のTFTをオンにして、信号線7に流される。流れ出た 電荷は増幅器に転送される。

【0087】次に第1の実施形態のX線撮像装置の断面 図で構成を説明する。

【0088】図2は第1の実施形態のX線摄像装置の断 面図である。

【0089】まず、ガラス基板上に、金属A47は、T FTのゲート17, 走査線9,補助電極11,保護ダイ オード用TFTのゲート21を形成している。その上層 には、ゲート絶縁膜23が形成されている。但し、保護 ダイオード5のスルーホール部については、ゲート絶縁 膜23は取り除かれている。その上層に、画素電極3 (金属B'48)が読み出し用TFT1と保護ダイオー ド5を除いた画素内に形成され、読み出し用TFT1と 保護ダイオード5については、このゲート絶縁膜23の 上層にa-Si27, エッチングストッパー用SiNx29, n+ a-Si31が形成されており、その上にT FTの電極であるソース33とドレイン35が別の金属 B49で形成されている。この金属B49は、信号線 7、保護ダイオード用電源線13、引き出し用パット1 9(図2では省略している。),電圧供給線25(図2 では省略している。)、保護ダイオード用TFTのソー ス37とドレイン39等も形成している。

【0090】また、画業電節3も同時に形成していても 良い。但し、その場合はTFT1の画業電路側の電板 (こちらをシース33と呼ぶことにする。)と保護ダイ オード用TFT5の画業電船側の電極(こちらをソース 37と呼ぶことにする。)と画業電盤3は、一体となっ ている。以上で、TFTアレイは完成である。

【0091】その上層には、保護膜41, X線電荷変換

膜43,金属C51による共通電極45が形成されているが、図2では省略している。これらの構成で医用X線 診断装置のX線撮像装置を形成している。

【0092】図1では保護ダイオードとして、1個の下 FTを使用している例を上げたが、直列に2個以上の下 FTを並べて、保護ダイオードからのリーク電流を抑え ようとしたもの、保護ダイオード用下FTに低リーク対 策を施したものも考えられる。

【0093】また、固は省略しているが、上記第1の実施的態で述べた丁F丁アレイ上に周間絶縁機63を設け、その上に、直素電腦52周間絶縁機63のスルーホールで接触して同電位となっている上盤を要賣業工概6を設けることで、電源線を対峙えることによって減った開口率(1両素の内の運線機や丁F丁の数によらず、常に高闸口率に出来るので、非常に有効である。

【0094】金属A47としては、例えば下す。Cr. Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の積積透か候補となるが、この金属A47は、ゲート配縁として使かれるために、特性をつけてのエッチングが可能なことから、その上層に積層されるゲート総縁膜23が限切れを起こさないように形成出来るので、使れているといえる。また、A1合金では、A1のみでは高温工能が入った場合に発生するとロックを防止することが出来るので、より低低症なゲールの変な高温工能が入った場合に発生するとロックを防止することが出来るので、より低低症なゲールを発えると、更に優しているといえる。

【0095】金属B² 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の積滑構造が候補となっ

【0096】金属B49としては、例えば下1、Cr. Ta. Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、たれらの金属の積度指立代籍となる。この金属B49は、そこで、A1やA1を使った様様構造、A1合金等が優なているといえる。また、金属B448を使った時は、金属B49のエッチング時に影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチング方法を取る必要がある。

【0097】上置き型画素電影65としては、例えばT 1、Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, IT 〇等、及び、これらの金属の種類構造が疾補となる。こ の上置き型画素電積65のエッチング時に金属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン 方法を取る必要がある。

【0098】共通電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MOT a, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の

積層構造が候補となる。

- 【0099】ゲート絶縁膜23としては、例えば、Si O₂、SiNx、SiOxNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。
- 【0100】保護機41としては、無機絶縁膜、例えば、SiNx、 SiO_2 、と有機絶縁膜、例えば、ポリイミド類、BCB,HRC,黒レジスト等が使用出来
- 【0101】層間絶縁膜63としては、無機絶縁膜、例 えば、SiNX、SiO₂、と有機絶縁膜、例えば、ボ リイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 る。X線電荷変換膜43としては、a-Se、a-Si が使用出来る。
- [0102]また、下F下1の型としては、逆スタガ型
 の内エッチングストッパー・タイアのものを例として上
 げたが、これは、逆スタガ型のパックチャネルカット・
 タイプのものでもよい、エッチングストッパー・タイプ
 では、TFFのチャネル部のエッチング場に、チャネル
 参を侵すことがない為、TF T特性にばらつきが出
 く、大型のアレイに適しており、バックチャンネルカット・タイプは、工能がエッチングストッパー・タイプは、
- 比べ少なくなるため、製造コストが安くなる、というメ リットがそれぞれある。 【0103】また、TFTを形成するSiにおいては、
- ここではaーSi (アモルファス・シリコン)を用いた 、polyーSi (ポリ・シリコン)で形成すると、 TFTを小さくする事が出来るので、画素の有効エリアが拡大し、また、周辺回路も同じガラス基板しで作成出来るため、周辺回路を含かた製造コストが安くなる、というメリットが出てくる。
- [0104]また、ここでは、画素内に溜さった電荷を 下下のオン/オフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いた非敏娘 読み出し方式においては、画素内のTFTの数が増え、 それに伴い電源線の数が増えるので、更に有効な手段と なる。
- [0105]このように、医用X線診断状況のX線量像 装置の1つである直接交換方式のX線平面検出器はおい 、高電圧対象として画来に取り入れた保証タイオード の電源線を、信号線方向に信号線形成時に形成すること により、信号線への高土容量を増やすことなく検出器を 彩載する本部が出まる。
- 【0106】(第2の実施形態)次に、第2の実施形態 の説明をする。
- 【0107】図3は本発明の第2の実施形態に係るX線 機像装置の平面図である。
- 【0108】図3に示した実施形態は、機能的には図1 の第1の実施形態と同じである。
- 【0109】但し、保護ダイオード用電源線13は、信 号線方向に信号線形成時に設けるのではなく、走査線方

- 向に走査線形成時に設けている。これは、信号線形成の 時の歩留まりと、走査線形成の時の歩留まりを比較した 場合、走査線形成時の方が高歩留まりであるからであ
- 【 0 1 1 0 】次に第2の実施例の断面図で構成を説明す
- 【0111】図4は本発明の第2の実施形態に係るX線 撮像装置の断面図である。
- 【0112】まず、ガラス基板上に、金属A47は、T FTのゲート17, 走査線9, 補助電極11, 保護ダイ オード用TFTのゲート21,保護ダイオード用電源線 13を形成している。その上層には、ゲート絶縁膜23 が形成されている。但し、保護ダイオード5のスルーホ ール部については、ゲート絶緑膜23は取り除かれてい る。その上層に、画素電極3 (金属B'48)が読み出 し用TFT1と保護ダイオード5を除いた画素内に形成 され、読み出し用TFT1と保護ダイオード5について は、このゲート絶縁膜23の上層にa-Si27,エッ チングストッパー用SiNX29, n* a-Si31が 形成されており、その上に電極であるソース33とドレ イン35が別の金属B49で形成されている。この金属 B49は、信号線7、引き出し用パット19 (図4では 省略している。)、電圧供給線25(図4では省略して いる。),保護ダイオード用TFTのソース37とドレ イン39等も形成している。また、画素電板3も同時に 形成していても良い。但し、その場合はTFT1のソー ス33と保護ダイオード用TFT5のソース37と画素 電極3は、一体となっている。以上で、TFTアレイは 完成である。
- 【0113】その上層には、保護膜41、X線電荷変換 膜43、金属C51による共通電極45が形成されてい るが、図4では省略している。これらの構成で医用X線 診断装置のX鍵積像装置を形成している。
- 【0114】図5は図3の例以外の例に係るX線撮像装置の平面図である。
- 【0115】図3の例以外では、図5に示すように、電 源線13の上にまで、画素電板3を持ってきたものも考 よられる。こうすることにより、画素の有効領域を大き くする事が出来る。
- 【0116】また、図3では保護ダイオードとして、1 個のTFTを使用している例を上げたが、直列に2個以 上のTFTを並べて、保護ダイオードからのリーク電流 を抑えようとしたもの、保護ダイオード用TFTに低リ ーク対策を輸したものも考えられる。
- 【0117】また、図3では保護ダイオードとして、1 欄のTFTを使用している例を上げたが、3個のTFT を使って、よりリーク電流を少なくした保護ダイオード の場合(特額平8-326993)、電源線13が1本 ではなく3本必要となる。この場合、生産線形成的の方 が、信号線形成時に比べ、高寿留まりであることから、

走査線9を含めて、4本並列に走査線方向に並べてもよいし(図6)、3本の電源線の内1本(図7)、または、2本(図省略)を信号線方向に設けてもよい。

【0118】後名のメリットとしては、信号線と突差す る電源線の本数が減るため、信号線の寄生卒量を不用意 に増加することを防げることが上げられる。同様に、両 素のスイッチ用TFTの個股や保護ダイオード用電源線 の本数、その他配線の本数が上記以外であっても、上記 メリットを生かして、設置すればよい。

【0119】また、図は治断しているが、実験例2で述 次たTFTアレイ上に網問胎総額63を設け、その上 に、調業電路3と層間能能額63を3のスルーホールで接触 して同電位となっている上置き型両業電番65を設ける ととて、電波線等が増えることによって映った間口率 (1囲素の内の両業電極の占める割合)を、1両素内の 電源線やTFTの数によらず、常に高閉口率に出来るの で、非常に有効である。

【0120】金属A47としては、例えばTi, Cr Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al, Da 会等、及び、これらの金原の機構造が廃構となるが、 この金属A47は、ゲート配線として使われるために、 特に、MoWやMoTaは、TFTのゲート部にデーパー そつけてのエッチングか可能をことから、その上層に 積層されるゲート絶縁震23が段切れを起こさないよう に形成出来るので、後れているといえる。また、Al 合 金では、Al のみでは該温工程が入った場合に発生する とロックを防止することが出来るので、より低低抗なゲート線となりうるので、微出器の大型化を考えると、更 に優れているといえる。

【0121】金属B^{*} 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。

【0122】金属B49としては、例えばT1、Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の種間構造が転離となる。こ の金属B49は、信号線として使われるために、特に、 低抵抗化が望まれている。そこで、A1やA1を使った 積層構造、A1合金等が使れているといえる。また、金 属B*4名を使った時は、金属B49のエッナング時に 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを要がある。

【0123】上置き型画素準帳65としては、例えば下 i、Cr、Ta、Mo、MoW、MoTa、A1、IT 〇等、及び、これらの金属の種屋構造が禁止となる。こ の上置き型画素電係65のエッチング時に金属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取る必要がある。

【0124】共通電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の 積層構造が候補となる。

【0125】ゲート絶緑膜23としては、例えは、Si O_2 、Si Nx 、Si OxNyが考えられるが、これらの積層構造でもよい。

【0126】保護腺41としては、無機絶縁腺、例えば、SINx、 SIO_2 、と有機絶縁腺、例えは、ボリイミド類、BCB,HRC,黒レジスト等が使用出来る。

【0127】帰間総縁膜63としては、無機総縁膜、例えば、ぶiNx、SiO₂、と有機総縁膜、例えば、ボリイミド類、BCB、HRC、デフロン系樹脂、黒レジスト等が使用出来る。 2後電荷変換膜43としては、a-Se、a-Slが使用出来る。

【0128】また、TFT1の型としては、逆スタガ型 の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上 げたが、これは、逆スタガ型のパックチャネルカット・ タイプのものでもよい。

【0129】エッチングストッパー・タイプでは、TF Tのチャネル部のエッチング時に、チャネル部を優すこ とがない為、TFT特性にばらつきが出離く、大型のア くしくに適しており、バッタチャンネルカット・タイア は、工程がエッチングストッパー・タイアに比べ少なく なるため、製造コストが安くなる、というメリットがそ れぞれたる。

【0130】また、TFTを形成するSiにおいては、 ここではa-Si(アモルファス・シリコン)を用いた が、poly-Si(ボリ・シリコン)で形成すると、 TFTを小さくする事が出来るので、画素の有効エリア が拡大し、また、周辺回路も同じガラス茶板上で作成出 来るため、周辺回路をかた製造コストが安くなる、と いうメリットが出てくる。

【0131】また、ここでは、画素内に溜まった電声を TFTのオンノオフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いた非転壊 読み出し方式においては、画素内のTFTの製が増え、 それに伴い電源線の数が増えるので、更に有効な手段と なる。

【0132】このように、医用X線診断装置のX線損像 装置の1つである直接実填方式のX線平面機供器におい 、走査線形成時の方が信号線形成時よりも皆留よりが 高いことを利用して、高電圧好策として画素に取り入れ た保護ダイオードのバイアス線を、走査線方向に走査線 形成時に形成することにより、歩留よりの悪化を防い で、検出器を形成する事が出来る。

【0133】(第3の実施形態)次に、第3の実施形態 の説明をする。

【0134】図8に示した例は、機能的には図1の例と 同じである。但し、保護ダイオード用電源線13は、信 号線方向に設けるが、信号線形成時に設けるのではな

- く、信号線の上層に絶秘膜をのせ、その上層で別個に設けている。これは、信号線と同層で信号線方向に電源線 を形成すると、歩留まりが下がるため、あえて、別の層で形成し、歩骨まりを上げようとしたものである。
- 【0135】次に第3の実施形態の断面図(図9)で構成を説明する。
- 【0136】まず、基板上に金属A47は、TFTのゲ ート17,走査線9,補助電極11,保護ダイオード用 TFTのゲート21を形成している。その上層には、ゲ ート絶縁膜23が形成されている。但し、保護ダイオー ド5のスルーホール部については、ゲート絶縁膜23は 取り除かれている。その上層には、画素電極3(金属 B′48)が読み出し用TFTIと保護ダイオード5を 除いた画素内に形成され、読み出し用TFT1と保護ダ イオード5については、このゲート絶縁膜23の上層に a-Si27、エッチングストッパー用SiNX29、 n' a-Si31が形成されており、その上に電極であ るソース33とドレイン35が別の金属B49で形成さ れている。この金属B49は、信号線7,引き出し用バ ット19(図9では省略している。), 電圧供給線25 (図9では省略している。),保護ダイオード用TFT のソース37とドレイン39等も形成している。また、 画素電板3も同時に形成していても良い。但し、その場 合はTFT1のソース33と保護ダイオード用TFT5 のソース37と画素電極3は、一体となっている。その 上層に、絶縁膜b57があり、更にその上層に、信号線 と平行に保護ダイオード用電源線13を金属E59で形 成している。また、例えば、画素電極3をこの金属E5 9で形成してもよい。保護ダイオード5と保護ダイオー ド用電源線13は、保護ダイオード5付近の絶縁膜b5 7のスルーホールを通してコンタクトしている。絶縁膜 b57は、その他に、画素電極3等でスルーホールを形 成している。以上で、TFTアレイは完成である。
- 【0137】その上層には、保護膜41. X線電荷変換 膜43,金属C51による共通電極45が形成されてい るが、図9では省略している。これらの構成で医用X線 診断装置のX線操像装強を形成している。
- 【0138】図8の例以外では、図は省略するが、金属 E59にて電源線13を形成する時、走査線方向にした ものも考えられる。
- 【0139】図8では保護グイオードとして、1個のT FTを使用している例を上げたが、直列に2個以上のT FTを並べて、保護ダイオードからのリーク電流を抑え ようとしたもの、保護ダイオード用TFTに低リーク対 策を施したものも考えられる。
- 【0140】また、図は省略しているが、第3の実施形態で述べた下ドアアレイ上に帰間絶縁膜63を設け、その上に、両宗電極3と帰間絶縁膜63のスルーホールで接触して同電位となっている上置き型両宗電極65を設けることで、電源線等が増えることによって減った開口

- 率(1画素の内の画素電極の占める割合)を、1画素内 の電源線やTFTの数によらず、常に高開口率に出来る ので、非常に有効である。
- 【0141】金属A47としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の積層構造が終滞となるが、この金属A47は、ゲート配線として使われるために、特に、Mo WやMo Taは、TF Tのゲート部にテーバーでつけてのエッチングが叩能なことから、その上層に積層されるゲート総総限23が段切れを起こさないよう合金では、A1のみでは高温工形が入った場合に発生するとロックを防止することが出来るので、より低低抗なゲート線となりうるので、検討器の大型化を考えると、更に優れているといえる。
- 【0142】金属B' 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。
- 【0143】金属B49としては、例えばT1、Cr.
 Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合
 金等、及び、これらの金原の周度構造が実補となる。こ
 の金属B49は、信号線として使われるために、特に、
 展照イルが望まれている。そこで、A1やA1を使った
 様居構造、A1合金等が疲れているといえる。また。
 低居5 48を使った時は、金属B49のエッチング時に
 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン
 グ方法を取る必要がある。
- 【0144】金属E59としては、例えは下1、Cr. Ta. Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の積度構造が挟補となる。但 し、この金属E59のエッチング時に、金属E'48と 金属B49が影響を受けないもの、または、影響を受け ないエッチング方法を取る必要がある。
- 【0145】上置き型画家電能65としては、例えばT , Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, IT 〇等、及び、これらの金属の積層精造が挟軸となる。こ の上置き型画素電極65のエッチング時に金属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを要がある。
- 【0146】共通電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の 積層構造が候補となる。
- 【0147】ゲート絶縁膜23としては、例えば、Si O², SiNx, SiOxNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。
- 【0148】絶縁膜b57としては、無機絶縁膜、例えば、SiNx、SiO²、と有機絶縁膜、例えば、ポリイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来

3.

【0149】保護製41としては、無機絶経膜、例え は、SiNx、SiO²、と有機絶経膜、例えは、ポリ イミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 2

【0150】 層間絶縁數63としては、無機総縁數、例 えば、SiNx, SiO², と有機絶縁數、例えば、ボ リイミド類、BCB, HRC, 黒レジスト等が使用出来 る。X線電荷変換膜43としては、a-Se, a-Si が使用出来る。

【0151】また、下下丁の型としては、逆スタガ型の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上 げたが、これは、逆スタガ型のバックチャネルット・ タイプのものでもよい、エッチングストッパー・タイプ では、下FTのチャネルボのエッチング時に、チャネル 都を侵すことがない為、TFT特性にばらつきが出難 く、大型のアレイに適しており、バックチャンネルカット・タイプは、工程がエッチングストッパー・タイプに 比べ少なくなるため、製造コストが安くなる、というメ リットがそれぞれある。

【0152】また、下FTを形成するSiにおいては、 ここではa—Si(アモルファス・シリコン)を附った が、poiy-Si(ボリ・シリコン)で放作った TFTを小さくする事が出来るので、画素の有効エリア が拡大し、また、周辺回路を同じガラス基板上で作成出 来るため、周辺回路を合めた製造コストが安くなる、と いラメリットが出てくる。

【0153】また、ここでは、画素内に溜まった電荷を 下下刀のオン/オフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いた非破壊 読み出し方式においては、画素内のTFTの敷が増え、 それに件・電源線の敷が増えるので、更に有効を手段と なる。

【0154】このように、医用X線診断液虚のX線損除 装置の1つである直接突換方式のX線平面検出器におい て、高電比対策として画常に取り入れた保護メイオード の電源線を、信号線や走水線とは、異なる層で形成する ことにより、歩守まりの郵便をより良く防ぎ、また、実 触例1や2のメリットも排ぐわずに形成する事が出来

【0155】(第4の実施形態)次に、第4の実施形態 の説明をする。

【0156】図10に示した例は、機能的には図1の例と同じである。但し、保護ダイオード用電源報は、信号 線方向に信号線形成時に設けるのではなく、走査線方向 に、走査線とは異なる層に、走査線と同じような方法で 形成している。これは、主変線と電源線と全型なる層で 形成することにより、これらの層の間で短縮が生じるこ とがなくなり、歩留まりの駆化をより良く助ぐことがで きる。また、ノイズなど、電気的な干渉が原見となって 起きる様々な好ましくない現象も回避することができ

る。更に、走査線と電源線とを異層間に形成すること で、線間隔を狭められるので、より画素電極や画素容量 を大きく形成する事が出来る。

【0157】次に第4の実施形態の断面図(図11)で 構成を説明する。

【0158】まず、基板上において金属D53は、保護 ダイオード用電源線13を形成している。その上層に は、絶縁膜a55が形成されている。但し、電圧供給線 25 (図11では省略している。) のコンタクト部、電 源線13と保護ダイオード5とのコンタクト部等につい ては、絶縁勝a55は取り除かれている。その上層の金 属A47は、TFTのゲート17、走査線9、補助電径 11, 保護ダイオード用TFTのゲート21を形成して いる。その上層には、ゲート絶縁膜23が形成されてい る。但し、保護ダイオード5のスルーホール部について は、ゲート絶縁膜23は取り除かれている。その上層に は、画素電極3 (金属B' 48) が読み出し用TFT1 と保護ダイオードラを除いた画素内に形成され、読み出 し用TFT1と保護ダイオード5については、このゲー ト絶縁膜23の上層にa-Si27, エッチングストッ パー用SiNx29、n*a-Si31が形成されてお り、その上に電極であるソース33とドレイン35とが 別の金属B49で形成されている。この金属B49は、 信号線7. 引き出し用パット19 (図11では省略して いる。)、電圧供給線25(図11では省略してい る。),保護ダイオード用TFTのソース37とドレイ

る。), 保護ダイオード用TFTのソース37とドレイ 33等格・形成している。また、画素電配36両時に形 成していても良い。但し、その場合はTFT1のソース 33と保護ダイオード用TFT5のソース37と画素電 橋3は、一体となっている。以上で、TFTアレイは完 成である。

【0159】その上層には、保護票41、X線電荷交換 版43、金属C51による共通電極45が形成されてい るが、図11では音略している。これらの構成で医用X 線診断装置のX線掛像装置を形成している。

【0160】図10の例以外では、電源線13の上にま で、画素電極3を持ってきたものも(図12)や、保護 ダイオード用電源線13を走査線9の下に設置したもの (図13)が考えられる。

【0161】こうすることにより、画素の有効領域を大 きくする事が出来る。

【0162】図10の例以外では、更に、金属D53で 形成した保護ゲイオード用電源線13を信号線7方向に 設置したもの(図14)が考えられる。こうすることよ より、画業の存効削減を大きぐする事が出来るだけでな く、信号線に溶生する容量も減らすことが出来る。

【0163】また、図10では保護ダイオードとして、 1個のTFTを使用している例を上げたが、直列に2個 以上のTFTを並べて、保護ダイオードからのリーク電

- 流を抑えようとしたもの、保護ダイオード用TFTに低 リーク対策を施したものも考えられる。
- 【0164】また、図は省階しているが、第4の実施形 酸で述べたTFTアレイ上に帰間絶縁限63を設け、そ の上に、画業電務3と帰間池縁限63を設け、そ が上に、画業電務3と帰間池縁服63のスルーホールで 接触して同電位となっている上置き四周業電帳65を設 けることで、電源線等が増えるとによって減少、た間 車(1両素の内の両素電極の占める割合)を、1両素内 の電源線やTFTの数によらす、常に高明日率に出来る ので、非常に手効である。
- 【0165】金属A47としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al, 6金等、及び、これらの金属の機関構造が集補となるが、この金属A47は、ゲート配線として使むれるために、特に、MoWやMoTaは、TFTのゲート部にテーパーをつけてのエッチングが可能をことから、その上層に積層されるゲート能縁膜23が段切れを起こさないように形成出来るので、後れているといえる。また、Al, 6金では、Al, 0みでは高温工が入った場合に発生するとロックを助止することが出来るので、より低低抗なゲート線となりうるので、被出器の大型化を考えると、更に優元でいるといえる。更に優元でいるといる。
- 【0166】金属D53としては、例えば下i、Cr、 Ta、Mo、MoW、MoTa、Al、ITO、Al合 金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となるが、 この金属D53は、ゲート電線と同じ状況にて使われる ために、金属A47と同じ事が言える。
- 【0167】金属B² 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となった。
- 【0168】金属B49としては、例えば下1、Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の積層構造が転離となる。こ の金属B49は、信号線として使われるために、特に、 低低抗化が望まれている。そこで、A1やA1を使った 振開構造、A1合金等が膨れているといえる。また、金属B′48を使った時は、金属B49のエッチング時に 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法令取る人等がある。
- 【0169】上置き型重素電帳65としては、例えば丁 i、Cr、Ta, Mo、MoW, MoTa, Al, IT 〇等、及び、これらの金図の積層構造が疾患となる。こ の上置き型重素電極65のエッチング時に全属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取る必要がある。
- 【0170】共通電額45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, A1, 1TO, A1合金等、及び、これらの金属の 積層積強が候補となる。

- 【0.171】ゲート絶縁膜2.3としては、例えば、SiO $_2$, SiNx, SiOxNyが考えられるが、これらの積層構造でもよい。
- 【0172】絶縁膜a55としては、例えば、Si O_2 ,SiNx,SiOxNyが考えられるが、これらの積層構造でもよい。
- 【0173】保護膜41としては、無機絶縁膜、例えば、SiNx、SiO₂ 、と有機絶縁膜、例えば、ボリイミ (SiNx、BiO₂ 、 SiNx、 SiO₂ 、 Si
- 【0174】層間絶縁膜63としては、無機総縁膜、例 えば、SiNx、SiO₂、と有機絶縁膜、例えば、ボ リイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 る。X線電荷変換膜43としては、a-Se, a-Si が使用来る。
- 【0175】また、下下1の型としては、逆スタガ型の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上ゲたが、これは、逆スタが型のバックチャネルット・タイプのものでもよい。エッチングストッパー・タイプでは、下下1のチャネル部のエッチング時に、チャネル窓を侵すことがない為、下下1特性にばらつきが出離く、大型のアレイに適しており、バックチャンネルカット・タイプは、工程がエッチングストッパー・タイプに比べ少なくなるであり、製造コストが安くなる、というメリットがそんぞれある。
- 【0176】また、下FTを形成するSiにおいては、 ここではa — Si(アモルファス・シリコン)を用いた が、poly — Si(オリ・シリコン)で形成すると、 TFTを小さくする事が出来るので、画素の有効エリア が拡大し、また、周辺回路も同じガラス基板しで作成出 来るため、周辺回路を含めた製造コストが安くなる、と いうメリットが出てくる。
- 【0177】また、ここでは、画素内に溜まった電荷を TFTのオン/オフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いた非敏域 読み出し方式においては、画素内のTFTの数が増え、 それに伴い電源線の数が増えるので、更に有効な手段と なる。
- 【0178】このように、医用X線診断装置のX線損係 装置の1つである直接契負方式のX線平面模用器におい 、高電圧対策として両器に取り入れた保護ダイオード の電源線を、走査線と異なる層で形成することにより、 この電源線と走査線との間で知路が生じることがなくな り、歩留まりの悪化をより良く防ぐことができる。更 に、有害なノイズが発生するなどの悪影響が即期され る。また、異層間にすることで、線間隔を挟められるの で、より画家電解や画業容量を大きく形成する事が出来 る。
- 【0179】(第5の実施形態)次に、第5の実施形態 の説明をする。

【0180】図15に示した例は、機能的には図1の例と同じである。但し、高電圧対策として画素に取り入れ、た保護ダイオードは、よりリーク電流が少なく、画楽間でのばらっきが少ない物を取り入れ、それに伴って増え、本能源線(後数水)を、未を線方向に、走を線と電源線、入は、電源線同士を異なる層で形成している。これは、これら走査線と電源接との間や、電源線とうしの間での直接をなくすることで、電源線形域的・少様とすることで、線間隔を採められるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容是それら、形成ないるので、より画楽電粉や画楽容量を大きく形成ないるので、まり画楽電粉や画楽容量を大きく形成ないるが出まれている。

【0181】次に第5の実施形態の断面図(図16)で 構成を説明する。

【0182】まず、基板上に金属D53は、保護ダイオ ード用電源線13を形成している。その上層には、絶縁 膜a55が形成されている。但し、電圧供給線25(図 16では省略している。)のコンタクト部、電源線13 と保護ダイオード5とのコンタクト部等については、絶 緑膜a55は取り除かれている。その上層の金属A47 は、TFTのゲート17, 走査線9, 補助電極11, 保 護ダイオード用TFTのゲート21,保護ダイオード用 電源線13を形成している。その上層には、ゲート絶縁 膜23が形成されている。但し、保護ダイオード5のス ルーホール部については、ゲート絶縁膜23は取り除か わている。その上層には、画素電極3 (金属B' 48) が読み出し用TFT1と保護ダイオード5を除いた画素 内に形成され、読み出し用TFT1と保護ダイオード5 については、このゲート絶縁膜23の上層にa-Si2 7、エッチングストッパー用SiNx29, n^+a-S i31が形成されており、その上に電極であるソース3 3とドレイン35が別の金属B49で形成されている。 この金属B49は、信号線7,引き出し用パット19

(図6では省略している。)。電圧供給線25(図15では省略している。)。保護ゲイオ・ド用下ドアのソース37とドレイン39等と形成している。また、両素電格3も同時に形成していても良い。但し、その場合は下ドエ1のソース33と展護ゲイオード用下ドブのソース37と画業所後3は、一体となっている。

【0183】以上で、TFTアレイは完成である。

【0184】その上層には、保護膜41、X線電荷変換 膜43、金属C51による共運電極45が形成されてい るが、図16では省略している。これらの構成で医用X 経験町装置のX線接像装置を形成している。

【0185】図14の例以外では、図は省略するが、電 源線13の上にまで、画家電極3を持ってきたものも考 よられる。こうすることにより、画素の有効領域を大き くする事が出来る。

【0186】また、図は省略しているが、第5の実施形態で述べたTFTアレイ上に層間絶縁膜63を設け、その上に、両素電極3と層間絶縁膜63のスルーホールで

接触して同電位となっている上置き型画素電極65を設 けることで、電源線等が増2ることによって減った開口 率(1画素の内の画素電極の占める割合)を、1画素内 の電源線や下FTの数によらず、常に高閉口率に出来る ので、非常に有効である。

【0187】また、画素のスイッチ用TFTの個数や保 護ゲイオード用TFTの個数や電源線の本数、その他配 線の本数が上記実施例で述べた以外であっても、有効で ある。

【0188】金編A47としては、例えば下i, Cr. Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、これの全部の高限構造が候補となるが、この全部A47は、ゲート配像として使われるために、特に、MoWやMoTaは、下FTのゲート部にテーパーをつけてのエッチングが可能とことから、その上では「報信されるゲート総縁膜23が限切れを起こさないように形成出来るので、優れているといえる。また、A1合るをでは、A1のなては高温下が入った場合に売るとロックを防止することが出来るので、より低低抗なゲート複えなりうるので、機関部の大型化を考えると、更に優れているといえる。

【0189】金属D53としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, AI, ITO, Al合 金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となるが、 この金属D53は、ゲート配線と同じ状況にて使われる ために、金属A47と同じ事が言える。

【0190】金属B^{*} 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。

【0191】金属B49としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合 金等、及び、これらの金原の積度構造が終補となる。こ の金属B49は、信号線として使われるために、特に、 低低抗化が望まれている。そこで、AlやAlを使った 低層者。Al合金等が疲れているといえる。また、金 展B'48を使った時は、金属B49のエッチング時に 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを要がある。

【0192】上置き壁画無電能65としては、例えばT i、Cr、Ta、Mo、MoW、MoTa、Al, IT O等、及び、これらの金属の積層構造が終補となる。こ の上置き壁画素電極65のエッチング時に金属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取る必要がある。

【0193】共通電極45を形成する金属C51として は、例えば下i, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の 積層構造が候補となる。

【0194】ゲート絶縁膜23としては、例えば、Si

- O_2 , SiNx, SiOxNyが考えられるが、これらの積層構造でもよい。
- 【0195】絶縁膜a55としては、例えば、Si O₂、SiNx、SiOxNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。
- 【0196】保護膜41としては、無機絶縁膜、例えば、ぶり X N N 、 S i O₂ 、と有膜絶縁膜、例えば、ポリイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来る。
- 【0197】帰間絶縁腰63としては、無機絶縁腰、例えば、SiNX、SiO₂、と右機絶縁腰、例えば、ボリイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来る。 X線電筒突換機43としては、a-Se、a-Siが使用出来る。
- 【0198】また、下下TIの型としては、滝スタガ屋 の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上 げたが、これは、淀スタ灯型のパックチャネルカット・ タイプのものでもよい、エッチングストッパー・タイプ では、下FTのチャネル部のエッチング時よ、チャネル 窓を侵すことがない為、TFT特性にばらつきが出難 く、大型のアレイに適しており、パックチャンネルカッ ト・タイプは、正確がエッチングストッパー・タイプに
- ト・タイプは、工程がエッチングストッパー・タイプに 比べ少なくなるため、製造コストが安くなる、というメ リットがそれぞれある。
- 【0199】また、下FTを形成するSiにおいては、 ここではa-Si (アモルファス・シリコン)を附近 が、poly-Si (ボリ・シリコン)で形成すると、 TFTを小さくする事が出来るので、両素の有効エリア が拡大し、また、周辺回路も同じガラス基板しで作成出 来るため、周辺回路を含かた製造コストが安くなる、と いうメリットが出てくる。
- [0200]また、ここでは、画案内に溜きった電荷を 下下のオン/オフを利用して読み出す力式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いい主義映 読み出し方式においては、画案内のTFTの数が増え、 それに件い電源線の数が増えるので、更に有効な手段と なる。
- 【0201】このように、医用X錠診断支帯のX袋貼帳 支護201つである直接変換方式のX袋平面検出器におい て、高電圧対策として両本に取り入れた保護タイオード を、よりリーク電流が少なく、両素間でのばらつきが少 ない物を取り入れ、それに伴って増えな電源後(複数 本)を、走き線と電源線、又は、電源線向士を異なる層 で形成することにより、走査線と電源線、又は、電源線 同土の間での服器を全てすることで単程をより悪化を防 ぐことができる。また、走春線と電源線、又は、電源線 同土を異節間にすることで、線側隔を保かられるので、 より両案を低や両素容量を大きく形成する事が出来る。 【0202】(第6の実施形態)次に、第6の実施形態

【0203】図17に示した例は、機能例には図1の例と同じである。但し、商品巨対策として画素に取り入れ、 を観覚ダイネードは、よりリーク電流が少な、画素間 でのばらつきが少ない制を取り入れ、それに作って増え 金電線線(複数水)を、走倉線方向と信号線方向に、走 金線と電線線、又は、電線線向士を異なる電平物成して いる。これは、走倉線と電線線との間や、電線線同士の 間での超線をなくして電源線を映めの乗位を の悪化を 防ぐためである。また、走春線や電源線同士を異帰間に することで、線制隔を挟められるので、より直索電階や 毒素容量を大り服なするが出来るためである。

【0204】次に第6の実施形態の断面図(図18)で 構成を説明する。

【0205】まず、基板上に金属D53は、保護ダイオ ード用電源線13を形成している。その上層には、絶縁 膜a55が形成されている。但し、電圧供給線25(図 18では省略している。) のコンタクト部、電源線13 と保護ダイオード5とのコンタクト部等については、絶 緑膜a55は取り除かれている。その上層の金属A47 は、TFTのゲート17, 走査線9, 補助電極11, 保 講ダイオード用TFTのゲート21、保護ダイオード用 雷源線13を形成している。その上層には、ゲート絶縁 膜23が形成されている。但し、保護ダイオード5のス ルーホール部については、ゲート絶縁膜23は取り除か れている。その上層には、画素電極3(金属B'48) が読み出し用TFT1と保護ダイオード5を除いた画素 内に形成され、読み出し用TFT1と保護ダイオード5 については、このゲート絶縁膜23の上層にa-Si2 7, エッチングストッパー用SiNX29, n+ a-S 131が形成されており、その上に電極であるソース3 3とドレイン35が別の金属B49で形成されている。 この金属B49は、信号線7,引き出し用バット19

(図18では省略している。)、電圧供給線25(図18では省略している。)、健康ゲイオード用下FTのソース37とドレイン39、保護ゲイオード用電源は35・多も形成している。また、画楽電揺3も同時に形成していても良い。但し、その場合はTFT1のソース33と保護ゲイオード用TFT5のソース37と画楽電籠3は、一体となっている。以上で、TFTアレイは完成である。

【0206】その上層には、保護襲41. X線電荷変換 騰43. 金属C51による共通電極45が形成されてい るが、図18では省略している。これらの構成で医用X 線診断設部のX線掛像差滑を形成している。

【0207】図17の例以外では、図は省略するが、電 源線13の上にまで、画家電板3を持ってきたものも考 よられる。こうすることにより、画素の有効領域を大き くする事が出来る。

【0208】また、図17の例以外では、図19、図2 0に示すように、保護ダイオード用電源線13のうち、 【0209】また、画素のスイッチ用TFTの個数や保護ダイオード用TFTの個数や保護ダイオード用TFTの個数や電源線の本数、その他記 線の本数が上記実施例で述べた以外であっても、有効で ある。

【0210】金属A47としては、例えば下1, Cr Ta、Mo、MoW、MoTa、A1, TTO、A1合金等、及び、これらの金属の福間構造が解析となるが、この金属A47は、ゲート配線として使われるために、特に、MoWやMoTaは、TFTのゲート部にテーパーをつけてのエッチングか可能をことから、その上層に積層されるゲート総縁度23が段切れを起こさないように形成出来るので、後れているといえる。また、A1合金では、A1のみでは高温工程が入った場合に発生するとロックを防止することが出来るので、より低低抗なゲート線となりうるので、微出器の大型化を考えると、更に優れているといえる。

【0211】金属D53としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の復居構造が候補となるが、この金属D53は、ゲート記載と同じ状況にて使われるために、金属A47と同じ事が言える。

【0212】金属B'48としては、例えばTi,Cr,Ta,Mo,MoW,MoTa,Al,ITO,Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。

【0213】金属B49としては、例えば下1、Cr. Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。こ の金属B49は、信号線として使われるために、特に、 低抵抗化が望まれている。そこで、A1やA1を使った 積層構造、A1合金等が抜れているといえる。また、金 属B*48を使った時は、金属B49のエッチング時に 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを要がある。

【0214】金属E59としては、例えばTi, Cr.

Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となる。但し、この金属E59のエッチング時に、金属B448と を展B49が影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチング方法を収る必要がある。

【0215】上置き型両来電極の5としては、例えばT 1、Cr、Ta、Mo、MoW、MoTa、A1、1T 〇等、及び、たたらの全部の特理情治が疾補となる。こ の上置き型画素電極65のエッチング時に全属849が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを変がある。

【0216】共通電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の 積層構造が候補となる。

【0217】ゲート絶縁膜23としては、例えば、Si O_2 、SiNX,SiOXNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。

【0218】絶縁膜a55としては、例えば、Si O_2 、SiNX、 SiO_2 Nyが考えられるが、これらの積層構造でもよい。

【0219】絶縁膜b57としては、無機絶縁膜、例えば、SINX、SIO₂、と有機絶縁膜、例えば、ボリイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来る。

【0220】保護機41としては、無機絶縁款、例えば、SiNx、SiO₂、と有機絶縁額、例えば、ボリイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来る。

【0221】層間絶縁膜63としては、無緩絶縁膜、例 えば、SiNX、SiO₂、と有機総縁膜、例えば、ボ リイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 る、X線電荷変換膜43としては、a-Se、a-Si が使用出来る。

【0222】また、下下1の型としては、逆スタが型の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上 作だが、これは、逆スタが型のバックチャネルカット・ タイプのものでもよい。エッチングストッパー・タイプ では、下FTのチャネル部のエッチング時に、チャネル 部を侵すことがない為、TFT特性にばらつきが出業 く、大型のアレイに適しており、バックチャンネルカット・タイプは、工程がエッチングストッパー・タイプに 比べ少なくなるため、製造コストが安くなる、というメ リットがそれずれある。

【0223】また、下F下を形成するSiにおいては、ここではa-Si(アモルファス・シリコン)を用いたが、poly-Si(ボリ・シリコン)で形成すると、下FTを小さくする事が出来るので、両率の有効エリアが拡大し、また、周辺回路も同じガラス差板上で作成出来るため、周辺回路を含めた製造コストが突くなる。と

いうメリットが出てくる。

の説明をする。

【0224】また、ここでは、画素内に溜まった電荷を 下下Tのオン/オフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアーの原理を用いた非破壊 読み出し方式においては、画素内のTFTの数が増え、 それに伴い電源線の数が増えるので、更に有効な手段と なる。

【0225】このように、医用X線診断装置のX線損像 装置の1つである直接変換方式のX線平面検出器におい 、高電振光環として画来に取り入れた保健タイオード を、よりリータ電流が少なく、画素間でのぼらつきが少 ない物を取り入れ、それに伴っては電力を電線(複数 すっき、生産株と電源線、又は、電源線目七葉なる同 で形成することにより、走金線と電源線との間や、電源 線同士の間で短絡をなくして歩留まりの悪化を助ぐこと ができる。また、生金線と電源線、又は、電影線同士を 異層間にすることで、線間隔を挟められるので、より画 素電橋や画素容量を大きく形成する事が出来る。 【0226】(第7の実施修復)次に、第7の実施形態

【0227】図21に示した例法、機能的には図1の例 と同じである。但し、保護ダイオード用電源線13は、 信号線方面に信号線形成時に設けるのではなく、走査線 方向に、走査線とは異なる層に、走査線と同じような方 法で形成している。このように、電源線を、走査線の下 層に2層に分けて設置した時に、その層間に取り入れた 総縁腺を利用して、高柔的容量を増加させる事が出来 る。

【0228】次に第7の実施形態の断面図(図22)で 構成を説明する。

【0229】まず、基板上に金属D53は、保護ダイオ ード用電源線13,下側画素電極61を形成している。 その上層には、絶縁贈a55が形成されている。但し、 電圧供給線25(図22では省略している。)のコンタ クト部、電源線13と保護ダイオード5とのコンタクト 部、画素電極3と下側画素電極61とのコンタクト部等 については、絶縁膜a55は取り除かれている。その上 層の金属A47は、TFTのゲート17、走査線9、補 助電極11、保護ダイオード用TFTのゲート21を形 成している。その上層には、ゲート絶縁膜23が形成さ れている。但し、保護ダイオード5のスルーホール部に ついては、ゲート絶縁膜23は取り除かれている。その 上層には、画素電極3 (金属B 48) が読み出し用T FT1と保護ダイオード5を除いた画素内に形成され、 読み出し用TFT1と保護ダイオード5については、こ のゲート絶録膜23の上層にa-Si27. エッチング ストッパー用SiNx29, n+ a-Si31が形成さ れており、その上に電板であるソース33とドレイン3 5が別の金属B49で形成されている。この金属B49 は、信号線7、引き出し用パット19(図22では省略 している。)、電圧供給線25(図22では省略している。)、保護ゲイオード用下ドアのゲース37とドレイン30等も形成している。また、画家電館36回時に形成していても良い。但し、その場合は下下了10ゲース33と健選ゲイオード用下F下5のゲース37と画家電板31、一体となっている。以上で、下下アレイは完成である。その上層には、保護膜41、深線電電突換膜43。金属C51による共適電極45が形成されている。これらの構成で採用X線影階度図、次線保管装置を形成している。

【0230】図21の何以外では、電源線13の上にま で、両素電筋 5を持ってきたもの(図台略)や、保護ダ イオード用電源は13を走査線9の下に設置したもの (図省略)が考えられる。こうすることにより、画素の 有効削減を大きくする事が出来る。

【0231】図21の例以外では、更に、金属D53で 形成した保護ゲイオード用電源線13を信号線7方向に 設置したもの(図省略)が考えられる。こうすること まり、画業の有効頻級を大きくする事が出来るだけでな く、信号線に寄生する容量も減らすことが出来る。

【0232】また、図21では保護ダイオードとして、 1個のTFTを使用している例を上げたが、直列に2個 以上のTFTを並べて、保護ダイオードからのリーク電 流を抑えようとしたもの、保護ダイオード用TFTに低 リーク対策を魅したものも考えられる。

【0233】また、第4、第5、第6の実施形態で取り 上げた例全てに、適用することが出来、特に、電源線1 3が多くなり、西素電優3や補助電極11が占めること の出来る空間が狭くなってくると、Cst15が小さく なってくるので、より効果が大きくなる。

【0234】また、図は音楽しているが、第7の実施形 能で述べた丁ドアリイ上に開始経験63のスルーホールで を力上に、画素電報3と間間絶縁膜63のスルーホールで 接触じて同電位となつている上置き翌期末電電655を設 けることで、電影線等が増25ととによって減った可 で、1 画素の内の画素電極の占める割合)を、1 画素内 の電源線や丁ドリの数によらず、常に高間口率に出来る ので、非常に有効である。

【0235】金原A47としては、例えば下1、Cr Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金原の種屋構造が終補となるが、 この金属A47は、ゲート配線として使われるために、 特に、MoWやMoTaは、TFTのゲート部にテーバー 一をつけてのエッチングが可能なことから、その上層に 標層されるゲート総総限23が受切れを起こさないよう 会では、A1のみでは高温工度が入った場合に発生する と口ックを防止することが出来るので、より低低度なゲート線となりうるので、機相器の大型化を考えると、更 に優化でいるといえる。

- 【0236】金属D53としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補となるが、この金属D53は、ゲート程線と同じ状況にて使われるために、金属A47と同じ事が言える。
- 【0237】金属B^{*} 48としては、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, ITO, Al合き、及び、これらの金属の積層構造が候補となっ
- 【0238】金属B49としては、例えばで1、Cr. Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の積限構造が候構となる。こ の金属B49は、信号線として使われるために、特に、 低低抗化が望まれている。そこで、A1やA1を使った 環層構造、A1やA2を使った 原B′48を使った時は、金属B49のエッチング時に 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を思えた映がある。
- 【0239】上置き型画業電極65としては、例えばT 1、Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, TT 〇等、及び、これらの金馬の積層構造が転補となる。こ の上置き型画素電極65のエッチング時に金属B49が 影響を受けないもの、または、影響を受けないエッチン グ方法を取るを駆がある。
- 【0240】共通電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の 積層構造が候補となる。
- 【0241】ゲート絶縁膜23としては、例えば、Si O₂、SiNx、SiOxNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。
- 【0242】絶縁膜a55としては、例えば、Si O₂、SiNx、SiOxNyが考えられるが、これら の積層構造でもよい。
- 【0243】保護膜41としては、無機絶縁膜、例えば、ぶり ば、SiNx、SiO₂、と有機絶縁膜、例えば、ポリ イミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 る。
- 【0244】 層間絶縁懸63としては、無機絶縁腴、例 えば、SINX、SiO₂ 、と有機絶縁腴、例えば、ポ リイミド類、BCB、HRC、黒レジスト等が使用出来 る。X線電荷変換膜43としては、a-Se, a-Si が伸用出来る。
- 【0245】また、TFT1の型としては、逆スタガ型 の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上 げたが、これは、逆スタガ型のバックチャネルカット・ タイプのものでもよい。
- 【0246】エッチングストッパー・タイプでは、TF Tのチャネル部のエッチング時に、チャネル部を侵すこ とがない為、TFT特性にばらつきが出難く、大型のア

- レイに適しており、バックチャンネルカット・タイプ は、工程がエッチングストッパー・タイプに比べ少なく なるため、製造コストが安くなる、というメリットがそ れぞれある。
- 【0247】また、下FTを形成するSiにおいては、 ここではaーSi(アモルファス・シリコン)を用いた が、polyーSi(ボリ・シリコン)で形象すると、 TFTを小さくする事が出来るので、画素の有効エリア が拡大し、また、局辺回路も同じガラス基板しで作成出 来るため、周辺回路を含めた製造コストが安くなる、と いうメリットが出てくる。
- [0248]また、ここでは、前率内に溜まった電荷を TFTのオン/オフを利用して読み出す方式について説 明してきたが、ソースフォロアの原理を用いた非敏壊 読み出し方式においては、両素内のTFTの軟が増え、 それに伴い電海線の敷が増えるので、更に有効な手段と なる。
- 【0249】このように、原用X線診断洗液のX袋掛像 装置の1つである直接変換方式のX後平面検出器におい て、高電圧対策として画料に取り入れて保護ダイナーの 電源線を、走立線の下層に2層に分けて設置した時 に、その層間に取り入れた設修機を利用して、画業内容 最を増加させるか出来る。
- 【0250】これらの手段を有する事により、医用X線 診断装置のX線操像装置の1つである直接変換方式のX 線平面検出器において、画書の高電圧対策として使用す る保護ダイオード用のバイアス線を、信号線への寄生容 量の発生を少なく、または、歩留まりがあまり低下する ことなく、また、画素容量の増加させて、形成すること が出来る。
- 【0251】直接変換方式のX線平面検出器とおいて、 読み出し用下FTに印加され得る高電圧への対策として、保護サイオードを用いることにより、透視モードが 可能にし、十分弱い信号を測定するためには保護用下下 であって電気などその変動を低下させることが必要である。本発明では保護下下Tのリーク電流及びその変動を かさくすることができる。また、保護ダイオードへの過 大を電圧を加助し防止できる。
- 【0252】(第8の実施形態)以下に、本発明の第8 の実施形態に係る装置の機能を説明する。
- 【0253】図28の直接実施型、経検出器は、画素2 10は、aーSiTFT1、光電変換版(例えばaーS e)202及び産業容量(以下Cstとする。)203 で構成され、画素210は、縦横の各辺に数百個から数 手機速んだアレイ状(以下TFTアレイと呼ぶ)になっ いる。光電変換限202には、電源208によってバ イアス電圧が印加される。aーSiTFT1は、信号線 206と走査線207に接続しており、走査線原動回路 211によってオン・オフが明節される。信号線206 の終端は、切り替えスイッチを通して信号後出用の増幅

器212に接続している。依護用下FT204は電源2 13によりバイアスされている。X線電荷支機度202 でX線の入場によって生成された電荷がCsも203に 電荷が暗まり、TFT201の絶縁破跡が起きない程度 のある一定の電圧になると、保護ダイオード204から 電荷が画場外に流出している。読み出し用TFT201 とCsも203に高電圧が掛からないようにする。この のの電荷の流出経路がダイオード用で需線度209で、 この電源213により設定される電源線209の電位の 設定で保護ダイオード204からの電荷波出開始の電圧 が変えるが、画素に附まった電荷は、主席を207を 走査する事により、その走査報上の両素のそれぞれのT FTをオンにして、信号線206に流す。流れ出た電荷 は増留器212に転送される電

【0255】次に第8の実施形態例の断面図(図30)で構成を説明する。

【0256】まず、ガラス基板上に、金属A17は、T FTのゲート217, 走査線207, 引き出し用パット 219、補助容量電極205、保護ダイオード用TFT のゲート221を形成している。その上層には、ゲート 絶縁膜223が形成されている。但し、引き出し用パッ ト部219や電圧供給線225のコンタクト部、保護ダ イオード204のスルーホール部については、ゲート絶 緑膜223は取り除かれている。読み出し用TFT20 1と保護ダイオード204については、このゲート絶縁 膜223の上層にa-Si227, エッチングストッパ -用SiNx229を形成した。次ぎに、SiH。、H 。、PH。の混合ガスのプラズマCVDによりn*a-Si(N)231を形成した。その上にTFTの電極で あるソース233とドレイン235が別の金属B49で 形成されている。この金属B59をマスクにしてn* a -Siをエッチングする。この金属B49は、信号線2 07、保護ダイオード用電源線213、引き出し用パッ ト219(図30では省略している。),電圧供給線2 25(図30では省略している。)、保護ダイオード用 TFTのソース237とドレイン239等も形成してい この上に絶縁膜241を形成する。TFT201と 保護ダイオードTFTのソースとのコンタクト部の絶縁 膜に開口する。この上に、画素電極203を保護ダイオ ードを覆うように形成する。その上層には、X線電荷変 換膜43,金属C51による共通電極45が形成されて いるが、図30では省略している。これらの構成で医用 X線診断装置のX線操像装置を形成している。

【0257】次に製造法を詳しく説明する。図30に沿 って第8の実施形態を説明する。ガラス基板201上に MoTa, Ta, TaN, Ta/TaNx, Al, Al 合金、Cu、MoW等を3000A(オングストロー ム)の厚さに堆積させ、エッチングを行って、ゲート2 17、Cs線221およびアドレス線217のパターン を形成した。次にプラズマCVD法により絶縁膜223 としてSiOxを厚さ3000A(オングストロー A)、SiNxを厚さ500A(オングストローム)に 積層し、アンドープα-Si227を1000A(オン グストローム)、ストッパSiNxの厚さ2000A (オングストローム)の層229に堆積した。TFT部 のストッパSiNxを裏面露光を用いてゲートに併せて パターニングする。n+a-Si531を500A(オ ングストローム)の厚さに堆積した後にTFT部の n+ a一Si、a-Siをエッチングし、a-Siの島を形 成した。次にコンタクト部のSiNx/SiOxをエッ チングしコンタクトホールを形成した。この上にMoを 500A(オングストローム)/A13500A(オン グストローム) /Mo500A (オングストローム) ま たはMoを厚さ2000A (オングストローム) にスパ ッタし信号線207を形成した。次にSiNxを厚さ2 000A(オングストローム)により保護膜241を形 成した。この上に、感光性BCBにより保護膜241- $1を1~3\mu m 好ましくは2\mu m に形成した。次にTF$ T201と保護ダイオード用TFTのソース電極へのコ ンタクトホールを形成した後にITOの厚さ1000A (オングストローム)の膜により画素電極261を形成 した。このときITO画素は保護ダイオードを平面的に 覆うように形成した。次にSeのp-i-n層を基着し てX線感光層を形成した。次に上部電極をA11000 A (オングストローム)で形成した。

【0258】最後に画素周辺の駆動回路に接続した、 【0259】図31に木炉明による画素画路の特性 Bを 経来の特性 Aと比較する。画かの電位はTP Tのゲート に印加された説み出しバルスにより外部のアンプに読み 出され設定電圧 (0V)となる。読み出しバルスをオフ でするとTP Tはオフとなり分離される。このとき照射 されたX線によりSe 感光相は低抵抗となり、Se 上の 電機に印加された電圧 (5 kV)に近づいていく。この き屋展野イオードの設定電圧 (10V)を越えると保 護ダイオードTP Tはオンとなり、画業電係電位は設定 電圧に固定される。このとき画素電係と保護ダイオード の経緯脈が高くで容量が大きいと画素電像に保護ダイオー ドの抵抗が小さくなる。この場合には辺に示すように画 条電位が保護型ドベルにより返びき続きを生る。こ れに対して本発明のように厚い絶縁限を形成すると容量 結合を防止でき正確な電位を保持できる。これに対して 絶縁限が減い場合又は誘電率が大きい(5以上)絶縁限 を用いた場合には光強度が白レベルより小さくても白と なりダイナミックレンシが小さくなり正確な画像が表示 できない。

【0260】他の保護回路を使用したときも同様の結果 が得られた。図32に直列保護ダイオード、図33に電 流制御型保護ダイオードの場合を示す。両者共に同様の 効果が実現できる。

【0261】また、本売押では保護用トランジスタを画来の下に設けているが、これを画事間に配置した場合には絶縁破壊の問題が発生する。直接変換方元では500の高電圧を印加する。この高電田は50(500人m)の容量、動酷保護院(2人m)の容量、ゲート腹低騰(3000人)の容量で分圧され、保護ダイオードの掃き出し電機とゲートの間に30V程度の高電圧が印加されダイオードのゲート絶縁級の絶縁破壊を発生したり、TFTのひも上変動を発生させて特性を劣化させる。さらに500円後渡がX線により低下したときは、高電圧の大部分が保護ダイオードのドレイン電陸に印加されるために、ゲート電極との間に当電圧が印加されゲート絶縁機の絶縁破壊を引き起こす。

【0262】これに対し、画素電極の下に形成された場合には画素電極により保護トランジスタが静電シールドされるために高電圧力が印加されない。

【0263】保護トランジスタの全体又は少々くともT 下のチャネル部が画素電極の下部に形成されることが 好ましい。保護下下下が観象ある場合には少々くとも一 つの下下が画業電極の下部にあれば有効である。絶縁 搬が複数ある場合には、截下層の絶縁機の下に保護TF 下を配置するのが好ましい。

【0264】また、保護TFT用のバイアス線も画業電 極の下部に配置することにより、感光験上部及び下部電 徳の高電圧による絶縁敏壊及びバイアス電圧の変化によ る画面内不均一を防止できて好ましい。

【0265】金属A47としては、例えば「1、Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, A1, ITO, A1合 金等、及び、これらの金属の福閉構造が製油となるが、 この金属A47は、ゲート配線として使力れるために、 特に、MowやMoTaは、TFTのゲート部にテーバー をつけてのエッチングが可能なことから、その上層に 積弱されるゲート絶縁頭223が段切れを起こさないよ うに形成出来るので、後れているといえる。

【0266】金属B´48、49としては、例えばT i, Cr, Ta, Mo, MoW, MoTa, Al, IT O, Al合金等、及び、これらの金属の積層構造が候補 となる。例えばMoAl Moが良い、この金属B49 は、信号線として使われるために、特に、低低机化が望 まれている。そこで、A1やA1を使った積層構造、A 1合金等が優れているといえる。また、金属B′48を 使った時は、金属B49のエッチング時に影響を受けな いもの、または、影響を受けないエッチング方法を取る 必要がある。

【0267】共運電極45を形成する金属C51として は、例えばTi, Cr, Ta, Mo, MoW, MoT a, A1, ITO, A1合金等、及び、これらの金属の 機関構造が候補となる。又は1nZnOやアモルファス ITOを用いればエッチングが様なため良い。

【0268】グート絶縁膜223としては、例えば、S iO2、SiNx、SiOxNyが考えられるが、これ らの積層構造でもよい。

【0269】保護膜絶縁膜241としては、無機絶縁 膜、例えば、SiNx, SiO2, と有機絶縁膜、例え ば、ポリイミド類 (ε3.3耐圧300V/mm), BCB (ε2. 7耐圧400V/mm), アクリル系感光性樹脂オ プトマーPC(ϵ 3.2), 黒レジスト等を用いれば良 く、これらを必要に応じて積層しても良い。サイトップ 等のフッ素系樹脂は比誘電率が小さい(2.1)ために 有効である。保護ダイオードを画素電極下に形成する場 合には、2~10 umで良い。画素電位による保護ダイ オードの影響を問題なくするには、保護ダイオードへの 印加電圧が画素電位(約10V)の1/10程度にする ことが必要であり、このためには有機樹脂を用いる場合 には2μm以上が、更に好ましくは4μm以上が必要で ある。また厚すぎる場合には画素電極の段差部での切断 があるため15μm以下であることが好ましい。 画素電 極外または画表電極間に保護ダイオードを設置する場合 には10~15 um程度必要である。

【0270】X線電荷変換膜243としては、a-S e, a-Si, a-Te, PbI₂を用いれば良い。

【0271】また、TFT1の型としては、逆スタガ亜の内エッチングストッパー・タイプのものを例として上げたが、これは、遠スタガ型のパックチャネルカット・タイプのものでもよい、エッチングストッパー・タイプでは、FFTのキャネル都のエッチング等は、チャネル部を侵すことがない為、TFT特性にばらつきが出難く、大型のアレイに適してきり、パックチャンネルカット・タイプに、ドライブは、圧倒がエッチングでは、アタイプに

【0.27.2】また、下FTを形成する S_1 においては、ここでは $a-S_1$ (アモルファス・シリコン)を用いた f_1 f_2 f_3 f_4 f_4 f_5 f_6 f_6 f_6 f_7 f_8 f_8 f

比べ少なくなるため、製造コストが安くなる、というメ

リットがそれぞれある。

いうメリットが出てくる。

【0273】このように、医用X線診断装置のX線撮像

装置の1つである直接変換方式のX線平面検出器におい 、高電圧対策用の保護グイオードと画素電極の間に保 護絶線膜を設けることにより、画素電位の海差発生を防 止、減少できる。このためノイズに対して強くなり、よ り画質を改善できた。これによりX線強度を弱くしより 人体に安全水便で使用することができる。

【0274】これらの手段を有する事により、医用X線 診断装置の、線鏡像装置の1つである直接突換力式のX 線平面検出器において、高電圧対策用の保護ダイオード と画業電極の間に保護が経験を設けることにより、画業 電位の誤差を生防止、減少できる。このためノイズに 対して強くなり、より画質を改善できた。これによりX 線強度を弱くしより人体に安全な状態で使用することが できる。

【0275】 (第9の実施形態) 以下に本発明の第9の 実施形態の詳細を図によって説明する。

【0276】図34は本売明の第9の実施形態に係る機 保美運のTFTアレイ部かの1画素を示す域である。本 実施形態では、信号電音読み出し用スイッケ下FT1の 他に画素電板に高圧が印画された時に画素内に絶縁破壊 を防止する保護ゲイオードTFT2を設置している画素 の場合を示している。

【0277】信号電荷読み出し用スイッチ下FT1は、 ゲート電極が定差線で1に、ソース電極が信号線3、 に、ドレイン電梯が画業容能電階でs(GND)および 画業電極(医元セザ)に接続されている。信号電荷読み し用スイッチ下FT1は建立線G1が"H レベル (例えば20 [V])になるとオンし、画素容量に蓄積 されていた電声を検出器(図示せず)に転送される機能

【0278】保護ダイオード下下72は、ゲート電権とドレイン電節がともに両素電極(図示せず)に接続されており、ツース電幅はバイアス線B1に検索を入れいる。バイアス線B1は一定電位Vbに保たれており保護ゲイオード下下720時代電圧を制御する。画素電極が「VI」以上りに具身すると保護ダイオード下下72はオンし、信号電荷をバイアス線B1に述がしてしまう。これにより画素電能に一定以上の電圧が近加しないように制御できる。

【0279】本実維形態では図34、図35に示すよう に、囲赤内にある複数のTFT、すなわち信号電荷読み 出し用スイッチTFT1のサヤネル方向で11と保護ダ イオードTFT2のチャネル方向で12は平行になるよ うにトランジスタを配置することを特徴としている。 【0280】図36、図37にソース電像、ドレイン電 極形成時にマスク位置ずれが生じた場合の1両素内のT

優形成時にマスク位置ずれが生じた場合の1両素内のT PTの形状を示す。実権が所望のTFT形状で、点線がマスク位置ずれによる実際にできるTFT形状を示している。また図36はマスクがチャネル方向と平行に△z だけずれた場合を示し、図7ではチャネル方向と乗直に △ yだけずれた場合を示している。 マスタがチャネル方 向と平行にすれた場合、ノース電板とドレイン電板の すれたやイコ電流の増加率の影響が現れる。しかし、画業 内のどの下下においても同じだけソース電板とドレイ ン電板のすれが生しているため、画素内の下下の特性 (オフ電流、V th等)は同程度に保っことができる。 再開催、マスクサケキル下角で重直に対けた等る。 チャネル幅が変化し、オン抵抗の上昇を招く。しかしこれ も画業件の下下におけるすれ最近は同じため下下下特性 にぼらっきはせどかい。

【0281】すなわち、図36、図37に示すように、 TFTアンイ製造過程でマスクずれが発生した場合で も、サキれか向を平行にすることで、画素内にある複数のTFTの解状を等しく形成することが可能となる。 したがって画素内にある複数のTFTの特性のほかつき を抑えることができ、維音の増加等画質劣化を抑えることが可能となる。

【0282】本実施例で示す画素をTFTアレイ全体に 適用した図が図38である。図34に示す画素構造を画 素領域の全画素に適用することにより画素間でのばらつ きも低減され、良好な画質を得ることが可能となる。

【0283】なお、図34および図38では保護ゲイキ ドドドア12のソース電極をバイアス線81 接続しているが、これを図39のように画業容量電節で5 (例えば GND) に接続しても同様の効果を得られる。また図3 9の画素を図38で示すように下ドアアレイ全体に適用 してもよい、また図34および図38では、信号電荷誌 み出しスイッチドド11を1個のアドアで構成していたが、複数値面列にしても構わない。同様に図34および が、複数値面列にしても構わない。同様に図34および 成していたが、図40に示すように下ドアを複数傾直列 あるいは違列に接続して指皮しても構かない。複数値 アドアで発達ゲイオードドドカでよる場合、条サ下回が ート電極を共通にする構成(1)、(3)、それぞれの ドドで変がイオードとする(2)、(4)、さらに (1)から(4)の構成の場別会合わせのいすれたにしても

(1)から(4)の構成の組み合わせのいずれにしても 構わない。【0284】(第10の実施形態)図41は本発明の第

100実施形態に関わる振像装置 104 1 は本がかり分 100実施形態に関わる振像装置 207 FTアレイ部分の 1 画素を示す図である。なお基本的な構成や動作等につ いては第9の実施形態と同様であり、対応する構成要素 には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0285】本実施形態では、信号電荷造み出上用スイ ッチTFT1の他に画業電板に高圧が印加された時に両 業内に約減破数を防止する保護ダイオードTFT2と保 護ダイオードの降伏電圧を制御するパイアス回路TFT 3、TFT4を設置している両窓の場合を示している。 【0286】信号電荷設み出し用スイッチTFT1は、 第1実施例と同様に走去線61の信号によりオンオフ し、画素電極に蓄積された電荷を検出アンプ(図示せず)に転送する。

【0287】保護ゲイナード下下72は、第1実験例と 開保に画素電極に一定以上の電圧が印加しないように利 開する下下である。下下72のドレイン電極は画素電 極に接続し、ソース電極はC 8線に接続し、ゲート電極 はバイアス四路下下73、下下74に接続している。パ イアス回路下下73、下下74の出力Vの は役入力信 号(ここでは画素電極電位)に対しソローVbだけバイ アと信うや出力するため、保護ゲイオード下下72 の降休電圧を翻算することができる。

【0288】本実施所では別41に示すように、画本内 にある複数のTFT、すなわち信号電荷読み出し用スイ ッチTFT1のチャネル方向CH2とバイアス回路TFT3 FT2のチャネル方向CH2とバイアス回路TFT3、 下FT4のチャネル方向CH3、CH4は平行になるよ うに薄膜トランジスタを記述することを特徴としてい

【0290】なお、図41および図43では保護ダイオード下FT2のソース電極をで家線上接続しているが、これを別のバイアス線B1を配置して接続しても同様の効果を得られる。また図41および図43では信号電筒部み出し用スイッチ下FT1を1側の下FTで構成していたが、複数側面列にしても構わない。同様に図41および図43では保護ダイオード下FT2を1機の下Fで構成していたが、第9の実施形態と同様、図40に示すように下FTを複数側が鳴るがいは逆列上接続して情報成する場合。各下FTのゲート電機を共通にする構成(1)、(3)、それぞれのTFTでダイオードとする(2)、(4)、さらに(1)から(4)の構成の組み合わせのいすれたしよを提供をいる。

【0291】 (第11の実施形態) 図44は本発明の第 11の実施形態に関わる振像装置のTFTアレイ部分の 1 画素を示す図である。なお基本的な構成や動作等につ いては第9の実施形態と同様であり、対応する構成要素 には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0292】本実施形態では画素に蓄積された電荷を 圧に変換して出力する。AMI(Amplifical MOSImager)方式と呼ばれるTFT構造を有 し、さらに画素電極に高圧が印加された時に画素内に絶 経破焼を防止する保護ダイオードTFT2を設置してい る画素が船分を示している。

【0293】AMI方式では信号線S1にバイアス用T FTBのドレイン電極が接続しており、ゲート電極、ソ ース電極にバイアス電圧を印加してゲート. ソース間電 圧Vgsを一定電位に固定している。 画素部では出力用 TFTOのソース電極が信号線S1と、ゲート電極が画 素電極と、ドレイン電極が選択用TFTSと接続してい る。TFTSのゲート電極は走査線G1と、ドレイン電 極にはバイアス電圧を印加している。また画素電極には リセット用TFTRが接続され、TFTRのゲート電極 はバイアス線R1に接続している。走査線G1が"H" となった選択用TFTSはオンし、当該画素の電位が出 力されるよう選択される。TFTB、TFTOにより画 素電極に蓄積された電荷は電圧(画素電極電位-Vg s) に変換され出力される。画素信号を出力した後、T FTRをオンし、画素電極に蓄積されていた電荷を放出 して画素電位をリセットする。

【0294】保護ゲイオード下FT2は、ゲート電極と ドレイン電極がともに両書電極(図示せず)に接続され ており、ソーズ電解はバイアス線B1に接続されてい る。バイアス線B1は一定電位V b に 僚たれておりゲイ オード下下T2の降伏電圧を削けする。 m表電係が任意 の電圧以上(例えば10 [V]以上)に上昇すると保護 ダイオード下FT2はオンし、信号電荷をバイアス線B 1に連がしてしまう。これにより両業を極に一定以上の 電圧炉卸加しないように制御できる。

【0293】本実施例では図44、図45に示すよう に、簡素内に構成される確限トランジスタ(TFTO、 下FTS、TFTB、TFT2)のサイネル方向(CH O、CHS、CHR、CH2)を平行にするとともに、 バイアス用薄板トランジスタTFTBのチャネル方向C HBとも平行になるよう配置することを特徴としている。

【0296】本実施例の構成にすることで、第9の実施 影態と同様にマスクの位置ずれが生じても画素内にある 複数のTF 下および信号線に接続しているバイアス用T FTの形状を等しく形成することが可能となる。したが って画薬内にある複数のTF 下、バイアス用TF Tの特 他のぼらつきを抑えることができ、雑音の増加等画質劣 化を抑えることが可能となる。またTF TF、TF TO はV t hのずれが画素信号出力に影響するが、本実施例 の構成にすることでTF TB、TF TF TO の材成にすることでTF TB、TF TF TO の にすることができ、出力のなどのきが発生しない。また 長期的なV thのシフトに関しても、TFTBとTFT Oは同様の傾向を示すため、調整をする手間がかからず 効率よく画像を伸出できる。またリセット用TFTRお よび保護ダイオードTFT2の形状も等しく形成できる ため、オフ電流のばらつきも低減できる。

【0297】本実施形態で示す画素をTFTアレイ全体 に適用した図が図46である。図44に示す画素構造を 画素領域の全画素に適用することにより画素間でのばら つきも低減され、良好な画質を得ることが可能となる。 【0298】なお、図44および図46では保護ダイオ ードTFT2のソース電極バイアス線B1接続している が図45保護ダイオードTFT2と同様に画素容量電極 Cs (例えばGND) に接続しても同様の効果を得られ る。また図44および図46では信号電荷読み出しスイ ッチTFT1を1個のにTFTで構成していたが、複数 個直列にしても構わない。同様に図44および図46で は保護ダイオードTFT2を1個のTFTで構成してい たが、第9の実施形態と同様、図40に示すようにTF Tを複数個直列あるいは並列に接続しも構わない。複数 個のTFTで保護ダイオードを構成する場合、各TFT のゲート電極を共通にする構成(1)、(3)、それぞ

【0299】(第12の実施形態)図47は本発明の第 12の実施形態に係る機像装置の下下アドレイ部分の1 画素を示す返である。なむ基本的な構成や動作等につい ては第11の実施形態と同様であり、対応する構成要素 には同一番号を付し、詳細で説明成音鳴する。

れのTFTでダイオードとする(2), (4), さらに

(1)から(4)の構成の組み合わせのいずれにしても

構わない.

【0300】本実施形態では画素に蓄積された電荷を電圧に変換して出力するAMI (Amplified MOS Imager)方式と映解れる下下構造を有し、画素電板に高圧が印加された時に画素内に絶縁破壊を防止する保護ダイオード下下2と保護ダイオードの飲代電圧を制御するバイアス回路下下3、下FT4を設置している画業の場合を示している。

 ため、保護タイオードTFT2の降伏電圧に影響を与え るが、本実施例の構成にすることでバイアス回路のV t トを同等にすることができ、降伏電圧を所望の値に設定 することが可能となる。

【0302】本実施形態で示す画素をTFTアレイ全体 に適用した図が図48である。図47に示す画素構造を 画素領域の全画素に適用することにより画素間でのばら つきも低減され、良好な画質を得ることが可能となる。 【0303】なお、図47および図48では保護ダイオ ードTFT2のソース電極をCs線接続しているが、こ れを別のバイアス線B1を配置接続しても同様の効果を 得られる。また図47および図48では信号電荷読み出 し用スイッチTFT1を1個のTFTで構成していた が、複数個直列にしても構わない。同様に図47および 図48では保護ダイオードTFT2を1個のTFTで構 成していたが、第9の実施形態と同様、図40に示すよ うにTFTを複数個直列あるいは並列に接続して構成し ても構わない。複数個のTFTで保護ダイオードを構成 する場合、各TFTのゲート電極を共通にする構成 (1)、(3)、それぞれのTFTでダイオードとする

(1)、(3)、それぞれのTFTでダイオードとする (2)、(4)、さらに(1)から(4)の構成の組み 合わせのいずれにしても構わない。

【0304】比上説明したように、画書作に複数のTF 下を有する場合、TFTのチャネル方向を平行にするこ とにより、TFTアケイ製造跡にマスク位置ず北が生じ でもTFTの解状を均一にすることが可能となり、TF 特性(例えば初定パケーン雑音)の増加を切えることができる。したがって特性ばらつきか原因の雑音 (例えば間定パケーン雑音)の増加を切えることができる。 総出画像の面、生業効の恋差対互込める。 総は面像の面、生業効の恋差対互込める。

【0305】(第13の実施形態)図54に本発明の第 13の実施形態のTFTアレイ部の概略断面を示す。以 下、簡単に製造工程を説明する。

【0306】ガラス基板1上にスパッタ法、CVD法等 によりSiOx膜302を形成した。

【0307】次にこの上にMoTa、Ta、TaN、Ta、TaN、Ta、TaN、Ala金、Cu、MoWbs 2000A
(オンクストロー人)の厚えに堆積させ、エッチングを行ってゲート電極309、キャパシタ電極305を同時に形成した。この上にブラスマCVD法によりゲートを振り307と(アンラスマンVD法によりゲートな人)、SiNxを厚さ500A(オングストローム)、活欄し、aーSi層4を1000A(オングストローム)、C権間し、aーSi層4を1000A(オングストローム)、C体間し、aーSi原4を1000A(オングストローム)、C体間し、aーSi原4を1000A(オングストローム)に堆積した。次にTFT部のストッパSiNx層312を販売送を用いてゲートに合わせてパターニング上た。次に14~aーSi層12を60A(オングストローム)に堆積した後にTFT部のn+aーSi層1。aーSi層を大手ですり、aーSi層 Mo励を搭板した。この上にMo、Al合金等を埋り、aーSi層 Mo励を搭板した。この上にMo、Al合金等を増入

エッチングしてドレイン電転313、ソース電転315 を形成し、TFTのチャネル部のn+a-Si層をエッチングした。この上にパッシペーションSINx膜31 0を形成した。この上に溶光性ペンブシクロプテン系制 膨皮用いて積燥砂線 314を形成した。この有機絶線 限の厚みは最も厚い部分で3~4μm程度にした。この 有機絶線限には画素電極とソース電極をコンタクトさん たかのピブ・ルールが開けられている。このピアホール の形状は円形にしてある。これはピアホールを方形にし た場合は、ピアホールコーナにおいて成力が集中して両 需電板にクラックや剥がはが上とる可能性があるためで ある。また、ピアホールの形状は方形の角を切り欠いた 形状にした場合でも、コーナにおける近力の集中を緩和 まる事ができる。コーナにおける近力の集中を緩和 まる事ができる。コーナにおける近力の集中を緩和 まる事ができる。

【0308】次にこの上にA12r合金を原さ2000 A(オングストローム)に堆積しエッチングして、画素 電腦311を形成した。A12r合金はZrの濃度が高いほどヒロックの発生を防ぐ効果が高いがA1用エッチング液を用いた場合にエッチング速度が遅くなるという 欠点がある。画業電腦311に用いるA12r合金は アの濃度が15at、%のものを用いた。A12r合金 のエッチングは横腹、緩酸、面酸の混酸でA1用エッケ グ落と同じ組成のものを使用した。この時のA1Zr 合金のエッチング速度はA1のエッチング速度の1/2 程度であった。エッチングの結果、8em×8cmの画素似 版において、各面素電極のサイドエッチング速度は厚さ1 500A(オングストローム)のITOを画業電極に用 い、オーバエッチング時間を10%としてエッチングし た場合の、

最小0.5μm、最大10μm に対して、厚さ2000A(オングストローム)のA1 Zrを画業電板に用い、オーバエッチング時間を10% としてエッチングした場合には、 最小0.1μm、最大0.2μm

最小画素面積/最大画素面積 $\times 100 = 99.8\%$ と大福に画素面積のばらつきを低減できた。

○人間に回帰る間にかっつっとと収め、こく。。 (0310)また、両端で略に好き2000A(オンダストローム)のA1Zrを掛か、オーバエッチング場所を200%としてエッチングした場合にもがまった。 ン量は最大、最小と61zm以下に収まる。 (0311)また、両端で略にTi濃度が10at、%のAT Ti会を、およびTi温度が15at、%のAT へのAT 1 i 合金を用いた場合にも、A I Z r の場合と同様に最 小の画素面積が最大の画素面積の99%以上であり、I T O の場合に比べ大幅に画素面積のばらつきを低減でき た

【0312】 (第14の実施形態) 図56に本発明の第 14の実施形態のTFTアレイ部の概略断面を示す。

【0313】この下FTアレイにおいては、画楽電極3 11とソース電極315のコンタクト部介に、ゲート電極と同様の金属質317。 a - Si 層319、Si Nx 層320、n + a - Si 層321を簡層した。この事により、ピアホール部での有能絶縁繋の反差を低減する事が出来るので、この部分での画楽電極のクラックや段切れ等の不具を防止する事が出来る。

【0314】(第15の実施形態)図57に第15の実 施形態を示す。これはソース電極と、画素電極のコンタ クト部にバンプを形成した物である。ここでバンプは高 さと幅のアスペクト比を高くしている。また、このバン プの平面形状を図58に示す。バンプの平面形状は、幅 が狭いストライプが基本になっている。ここでは、十字 形である。このような形状にした目的は、まず、幅が狭 いストライプ上にすることにより、有機絶縁膜の形成時 に、スピンコートする際、電板上部に残る有機絶縁膜を 低減することが一つである。また、十字形にした理由 は、このような形状にすることにより、バンプの強度を 増大させ、プロセス中に、バンプが剝がれたり折れたり する事を防ぐことである。この様なバンプを形成するに は、異方性エッチングであるRIEを用いる事が好まし い。この様なバンプを設ける事により、有機絶縁膜を均 一に現像液に溶解していく事により、バンプの上部を有 機絶縁膜上に露出させることが出来、これによりフォト リソグラフィー工程を行うことなく、ソース電極と画素 電極のコンタクトを形成する事ができる。この方式を採 用することにより、フォトリソグラフィー工程で露光時 にフォトマスクと有機絶縁膜が付着して剥がれる問題 や、画素電極形成後にビアホール部で画素電極に発生す るクラック、剥がれ等の不良を防止する事ができる。 【0315】本発明で用いる有機絶縁膜としては、ベン ゾシクロブテン系樹脂以外にアクリル系樹脂やポリイミ ド系樹脂を使用する事ができる。また、画素電極として は、A1Zr合金の他に、Se堆積工程中の加熱により ヒロックを生じない金属として、例えば、Ag、Au、 Cu, Ni, Co, Fe, Ti, Pt, Zr, Cr, V、Nb、Mo、Ta、Wの中から選ばれる一種類また は複数の金属を主成分とする金属が有効である。これら は融点がA1よりも高い金属であり、熱膨張係数がA1 よりも低いためにヒロックが起きないと考えられる。 【0316】Ti、Zr、Taに関してはヒロックが発 生しないという特徴のみならず、検出器の感度を向上さ せる効果も合わせ持たせることが可能である。これらは 表面に酸化膜を形成することが可能であり、この酸化膜

nが接続している。

が電子と正孔の内の一方に大して障壁として作用し、感 度を低下させてしまう漏れ電流を低減する効果があるた めと考えられる。

【0317] また、上記DMの全属で画業電極の材料としては、例えば、AIにAg、Nd、Au、Sm、Cu、Mn、Si、Ni、Co、Y、Fe、Sc、Pd、Ti、Pt、Zr、Cr、V、Rh、Hf、Ru、B、Ir、Nb、Mo、Ta、Os、Re、Won+から選ばれる一までは二以上の金属で添加して形成される合金が有効である。これらは地点がAIよりも高い金属であり、熱処理の際のAIのマイグレーションを防止する効果のためにレロックが生じない考えられる。

【0318】これらの返却必成を用いたAI合金表面に は大気中で10オングストローA程度の酸化酸が形成される。この確化限層は検出器の恋度を向止させる効果が ある。これは、この酸化限が化学的に安定なため、この と認に負債で転換性化学がにSe 耐が邦能できるため と考えられる。また、この酸化限が電子と正孔の内の一 方に対して降撃として仲用し、感度を低下させてしまう 清礼電流を促進する効果があるためと考えられる。

【0.319】上記金属や合金について実験をおこなった ところ、いず九についても長守な結果が得られた。ま た、本実施形態ではS eを例にして説明したが、これに 眠られる訳ではなく、例えばP b I_2 のような他の材料 についても長炉を結果が得られた。

【0320】更に、本発明は本実施形態に係るチャネルストッパー型aーSiTFTアレイの他にも、チャネルエッチ型aーSiTFTアレイやトップゲート型aーSiTFTアレイやボリシリコンTFTアレイへの適用も可能である。

【0321】医療用X機能耐洗剤の一であるTFTア レイを用いた2次元X線機出器において、X線を電荷に 変換するためのアモルファスSc層の各画家の電荷を集 める画業電版にAIZr合金を用いる事により、ITO を用いた場合に問題となる各画業面積のばらつきを防止 することが出来るので、各画業電階面積を与って形成し て正確な順像を得ることができる。また画業電能を 参照として、ベンゾシのロケン系樹脂等の有機能終験 を用いる事により、SiNxを用いた場合に問題となる 画業電版と下部電低配線間の停電容量を低減し、層間シ 更一ト不良をが加する事が出来る。

【0322】(第16の実施形態)以下に本発明の第1 6の実施形態に係る操像装置の詳細を図に沿って説明する。

る。 【0323】図59は本発明の第16の実施形態に係る 掛便装置のTFTアレイを示す図である。

【0324】図59において、TFTアレイは信号線S m、走金線Gn、電荷読み出し用スイッチTFT1、蓋 報容量Cs、光電変換機Seで構成される画素P(m, n)がm×n側のプレイ状になっている第一の領域と、 両素領域の周辺にあり信号線Sm、走査線Gnを引出 し、それそれ検出ヤンプ(B元ナゼ)、走産途襲動回路 (国示せず)、佐藤焼させる第二の領域とで構成されてい る。 第二の領域において信号線Sm、走在線Gnはそ 水ぞれ静電気が重手投下Fm、下Fmの場所と接続 している。下Fm、下Fmの一方の端子は第一の領 域の周囲を間上補助配線SRと接続しており、下FT 、下Fm、、FRによりをつの信号線Smと走倉線G

【0325】 TFTアレイ製造時に信号線Smと定台線 Gnの間に静電影響して電位差が好学生した場合、静 電気放電手段TFTm、TFTnを通して電荷が移動 し、信号線Smと差空線Gnは宇電位になる。ただかっ で静電気によるゲート電極とソース、ドレイン電配間の 電位差が小さくなり、TFTの静電破壊を防止すること が可能となる。

が明底となる。 【0326】したがって第二の領域に静電気数電手段下 FTm、TFTPは大行制販量8名を構成することに より、TFTアレイ製造時の静電破壊に超因する点欠 硫、線欠障が減少し、良好で画像を得ることができる。 【0327】静電気数電手段下FTm、TFTnの基本 構成を図60に示す。静電気数電手段下FTm、TF ロは第一の御線に形成する電荷読み出し用スイッチと同 工程で製作可能な下FTとするのが工程増を超かず都合 がよい。さらにTFTはゲート電便をドレイン電標を表 通にしたゲイルド構成にする。図61に図6に示す 静電気效電手段のI-V特性を示す。静電気により一定 電圧以上になると、TFTはオンとなり、下FTが破壊 するようを高電圧が印刷されるのを防いでいる

【0328】図62に静電気放電手段下Fm、TFT の他の例を示す。静電気放電手段下Fm、下FT は、一端が信号線Smまたは土金線の nに接続され、も う一端が補助配線SRに接続されていることが重要であ り、下FTの個数、あるいは直列、並列等構造に関して は用途、設計に応じて種を変更してもよい。

【0329】(第17の実施形態)図63は本発明の第 17の実施形態に係る提展装置のTFTアレイを示す図 である。なお基本的な構成や動作等については第16の 実施形態と同様であり、対応する構成要素には同一番号 を付し、詳細た説明は省等する。

【0330】図63において、アドアアレイは信号線8 、走査線 Gn、電荷読み出し用スイッチアドア1、 積容量Cs、光電変換膜Soで構成される歯索P(m. n)がm×n側のアレイ状になっている第一の領域と、 第一の領域の周辺にあり信号線Sm、走途線Gnを引出 し、それぞれ機Tアンプ(以下せず)、走を線Wmが開催 (図示せず)に接続させる第二の領域とで構成されてい

【0331】第二の領域において信号線Sm、走査線G nはそれそれ静電気放電手段TFTm、TFTnの端子 と接続している。TFTm、TFTnの一方の端子は第 一の領域の周囲を囲む端節直線SRと接続しており、T FTm、TFTn、SRにより信号線Smと走査線Gn が全て接続している。この時、共通配線SRの一部分が TFTアとイ第に引出されている。

【0332】TFTTレイ製造時に信号線Smと走倉線 信の問間に静電気による電位差が発生した場合、第16 の実施が発と同様に丁FTm、TFTmを通して電荷が 移動し、信号線Smと走金線の16は等電位になる。した がって静電気によるゲート電影とソース、ドイン電橋 間の電位差が小さくなり、TFTの静電破壊を防止する ことが可能となる。静電破壊とよる点大幅。線欠陥が破 少し、異称を頭線を得ることができる。

【0331図63に示す特電気が電手段下FTm、TFTnおよび共通配線SRは計電気の発生する下下アレイ製造時と必要とされるが、TFTアレイが検出アンプ、走在線型動回路と接続され、実際に直像を検出する際には必要ない機能である。しかしTFTアレイ上に形成されているためこれら同路を削削することは難しい。【0334】制電気放電手段TFTm、TFTnおよび共通配線SR防よる場合、信号線Smと共通配線SR防あるらい共正金線Gnと共通配線SR防に電位差があると計電気放電手段TFTm、TFTnに電流が落れ、検出アンアに対して雑音源となる。このためこれら配線間に電位差が生とないよう共通配線SRの電位を決める必要がある。

【0335】しかし、走査線の n は電荷読み出し用スイッチTFT1のオフリーケ電流を抑えるためTFT1のソース電流を抑えるためTFT1のリース電流を抑えるためい電位に設定されている。したがって信号線Sm ルと走査線G nが同電位となることはなく、信号線Sm側の共通配線SR n と走査線G n 例の共通配線SR n はそれぞれ適した電位に設定する必要がある。

【0336】共通配線SRを下FTアレイ製造絵SR 、SRnに分離するには、図63に示すTFTアレイ 端に引出されている部分を切断することで可能となる。 TFTアレイ端はガラス蒸板を所望のサイズに切断する 際、バリ取りのためガラス蒸板を削り、信号み出し回 路や走査線駆動回路等の実装時のTFTアレイの破損を 防いでいる。この時间時に引出し部分も削ることでSR 加とSRnに分離可能となる。

【0337】図64にSRmとSRnを分離した時の下 下アレイの構成を示す。SRmは信号線Smと同電位 を、SRnは注き路像の上門電位を、とそれぞれに最適 な電位を供給することにより、TFTm、TFTnに雑 育電流は流れることはなくなる。したがって機関画像は 雑舎の少ない良好な画像が得られる。

【0338】静電気放電手段TFTm、TFTnの構成 は第16の実施形態と同様で、図60および図62に示 される。 【033】静電気放電手段でFTm、TFTnの基本 構成を図ら0に示す。静電気放電手段でFTm、TFT nは海ーの御域に形成する電面読み出し用スイッチと同 工程で製作可能なTFTとするのが工程即を招かず都合 が、さらにTFTはゲート電標とドレイン電標を共 適にしたゲイオード構成にする。図61に図60に示す 静電気成電手段の1-V特性を示す。静電気により一定 電圧以上になると、TFTはオンとかり、TFTが破壊 するような高電圧が印加されるのを防いでいる。

【0340】程62に静電弦放電手段下下加、下下 の他の例を示す。静電弦放電手段下加、下下下10 一端が信号線S加または走空線Gのに接続され、もう一 端が補助配線SRに接続されていることが重要であり、 下下の艦数、あるいは直列、並列等構造に関しては用 後、設計に応じて種々変更してもよい。

【0341】 LLLのように、本実施物®の場像装置によ 払ば、TFTアレイ製造物の静電気による電荷铣み出し スイッチの破壊と防止することが可能となり、スイッチ の破壊による講案と縮のない良好な両限が得られる。さ らに、信号線制とを整象の神動で整分では大きな電位を印加することにより、計電気放電手段の薄糠トラ ンジスタが維育線にならず、検出画像が雑音の少ない良 好な画像となる。

[0342] 【発明の効果】以上詳述したように請求項1記載の本発 明によれば、前記走査線と、前記バイアス線とが別々の 層に配設され、その間に絶縁層が介揮されているので、 この走査線とバイアス線との間で短絡を生じることがな くなり、歩留まりが向上する。また、直接変換方式のX 線平面検出器において、読み出し用TFTに架かり得る 高電圧への対策として、保護ダイオードを用いることに より、透視モードが可能になるが、その保護ダイオード の機能を十分に活用する為には、保護ダイオードに電圧 を供給する必要がある。そこで、その電源線の引き回し により、信号に新たなノイズが乗ることを避けたX線平 面検出器、TFTアレイの製造の歩留まりが落ち難いよ うにしたX線平面検出器、歩留まり低下を防ぎ、且つ、 保護ダイオードや電源線による画素容量用の領域の減少 を少なくしたX線平面検出器、を得ることが出来る。

[0343]上記手段を用いる率により、医肝X償診断 装置のX線提像装置の1つである直接突換方式のX線平 機能器において、両素の高電圧対変として使用する保 護ダイオード用のバイアス線を、信号線への寄生容量の 発生を少なく、または、寿帽よりがあまり低下すること なく、また、両業容量の増加させて形成することが出来 る。

【0344】請求項2記載の本発明の撮像装置では、前 記保護ダイオードが前記基板と前記画素電極との間に配 設され、前記画素電極で覆われるように配設されている ので、この画素電勧が前記保護ダイオードに対するシー

- ルドとして機能する。そのため、この保護ダイオードが 入射されるX線の影響をうけにくくなり、保護用TFT のオフ電流の変動や保護ダイオードの絶縁破壊が助止さ 5 2
- 【0345】また、直接変換方式のX線平面検出器において、読み出し用下下に印加され得る高電圧への対策として、保護ダイオードを用いることにより、遠親モードが可能になり、十分弱い信号を測定するためには保護用下下のオフ電流及びその変動を低下させることが必要である。本作所では途越襲を設けたので、保護下下のリーク電流及びその変動を小さくすることができる。また、保護ダイオードへの過大な電圧の印加も防止できま
- 【0346】請求項3記載の本発明の最優装置では、前 記第1の薄膜トランジスタと前記能での薄膜トランジス タとが、それぞれのチャネル方向が平行になるように配 設されているので、マスクの位置ずれが起とても、同一 画素内の薄膜トランジスタ間でで t hやオフ電流が相殺 される結果、特性上のばらつきのない薄膜トランジスタ を備えた電機装置が得られる。
- 【0347】また、画素内に複数の薄膜トランジスタが ある場合、薄膜トランジスタのチャネル方向を平行にす ることにより、マスク位置すれが生じても音響トランジ スタの形状を均一にすることが可能となり、特性のばら つきを抑えることができる。したがって特性ばらつきが 原因の増加を抑えることができ、検出画像の向上、作業 効率の改善が図られる。
- 【0348】 請求項4記載の本発明によれば、前記画素電粉が崩光(電変技験に降終配置されており、この画素電粉が、Ag、Au、Cu、Ni、Co、Fe、Ti、Pt、Zr、Cr、V、Nb、Mo、Ta、Wからなる群から選択される金属、又は前記群から選択される一入。 Au、Sm、Cu、Mn、Si、Ni、Co、Y、Fe、Sc、Pd、Ti、Pt、Zr、Cr、V、Rh、H、R、Ru、B,Ir、Nb、Mo、Ta、Os、Re、Wからなる群から遊択される一又は二以上の金属を添加してなる合金から形成されているので、サイドエッチによる解像波が変動したり画素電極にヒロックを生じたりすることが明止できる。
- 【0349】また、本発明では、両素電極下の層間絶縁 限にペンゾシクロブテン系樹脂またはアクリル系樹脂ま たはポリイミド系樹脂を用い、画素電極にA1合金また はA1よりも風点が高い金属を用いる。
- 【0350】有機総縁製出版料をスピンコート法により 基板上に條布後、ベークすることにより形成出集るので 3μm以上の呼吸を形成する事が容易である。画素電極 下の絶縁機としてSiNxの替りに、誘電車が低く、厚 脱化が可能と有機系絶縁機を用いる事により、画素電極 と下部電極配縁の静電容単が低減でき、これにより電極

- 配線の信号バルスの重みや遅延を防止できる。また、厚 膜化により画素電極と下部電極配線の間で発生する層間 ショート不良を防止する事ができ、製造歩留まりを向上 ツェー
- 【0351】請求項5記載の本発明の撮像装置では、前 記第2の領域の前記信号線と前記補助配線との間、及
- び、前記主義線と前記地原配象との間に介種され、前記 信号線と前記主意線との間の電位差が所定以上のときに は短絡して前記信号線と前記社会線とを等電位にする詩 電気放電手段を設けたので、製造工程で信号線と主査線 との間に短話が起きて薄膜トランジスタを破壊するのが 助止される。
- 【0352】また、信号線側に接続している静電破壊防 止用TFTの配線を信号線と同電位に保む、走室線側に 接続している静電破壊防止用TFTの配線を走査線と同 電位にするのでTFTに電流が流れないようになり、雑 音演である発雑音の発生が光熱に防止される。
- 【0353】更に、静極軟壊が止用下下の配線は、ア レイ製造時には全て共通にしておき、アレイ完成後信号 線側と走査線側に分離する。これにより信号線と走査線 で失々適した電位を供給することが可能となる。
- 【図面の簡単な説明】

平面図である。

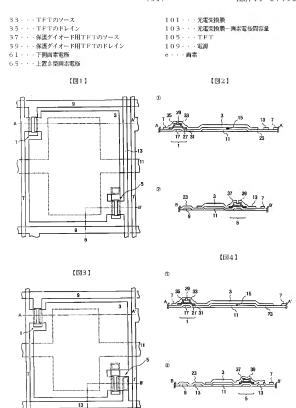
- 【図1】本発明の第1の実施形態に係るX線撮像装置の 平面図である。
- 【図2】本発明の第1の実施形態に係るX線摄像装置の 断面図である
- 断面図である。 【図3】本発明の第2の実施形態に係るX線摄像装置の
- 【図4】本発明の第2の実施形態に係るX線操像装置の 断面図である。
- 【図5】本発明の第2の実施形態に係るX線摄像装置の 平面図である。
- 【図6】本発明の第2の実施形態に係るX線振像装置の 平面図である。
- 【図7】本発明の第2の実施形態に係るX線撮像装置の 平面図である。
- 【図8】本発明の第3の実施形態に係るX線撮像装置の 平面図である。
- 【図9】本発明の第3の実施形態に係るX線撮像装置の 断面図である。
- 【図10】本発明の第4の実施形態に係るX線撮像装置の平面図である。
- 【図11】本発明の第4の実施形態に係るX線操像装置の断面図である。
- 【図12】本発明の第4の実施形態の変更例に係るX線 機像装置の平面図である。
- 【図13】本発明の第4の実施形態の変更例に係るX線 機像装置の平面図である。
- 【図14】本発明の第4の実施形態の変更例に係るX線 撮像装置の平面図である。

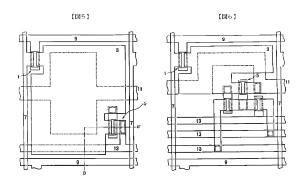
- 【図15】本発明の第5の実施形態に係るX線撮像装置の平面図である。
- 【図16】本発明の第5の実施形態に係るX線操像装置の断面図である。
- 【図17】本発明の第6の実施形態に係るX線操像装置 の平面図である。
- 【図18】本発明の第6の実施形態に係るX線撮像装置の断面図である。
- 【図19】本発明の第6の実施形態の変更例に係るX線 撮像装置の平面図である。
- 【図20】本発明の第6の実施形態の変更例に係る X線 場像装置の断面図である
- 摄像装置の断面図である。 【図21】本発明の第7の実施形態の変更例に係るX線
- 損像装置の平面図である。 【図22】本発明の第7の実施形態の変更例に係るX線 損像装置の断面図である。
- 【図23】従来の撮像装置の回路図である。
- 【図24】従来の提供装置の略式断面図である。
- 【図25】従来の撮像装置の回路図である。
- 【図26】従来の提像装置の回路図である。
- 【図27】従来の提像装置の回路図である。
- 【図28】本発明の第8の実施形態に係るX線振像装置 の回路図である。
- 【図29】本発明の第8の実施形態に係るX線振像装置 の平面図である。
- 【図30】本発明の第8の実施形態に係るX線摄像装置の断面図である。
- 【図31】本発明の第8の実施形態に係る画素回路の特件を示した図である。
- 【図32】直列型保護ダイオードを用いたX線撮像装置 の回路図である。
- 【図33】増福型保護ダイオードを用いたX線撮像装置 の回路図である。
- 【図34】本発明の第9の実施形態に係る損儀装置のT FTアレイの1両素を示す図である。
- 【図35】本発明の第9の実施形態に係る撮像装置のT FTアレイの回路図である。
- 【図36】マスクずれが生じた場合のTFTの形状を示す図である。
- 【図37】マスクずれが生じた場合のTFTの形状を示す図である。
- 【図38】図34の画素をTFTアレイ全体に適用した 状態を示した図である。
- 【図39】本発明の第9の実施形態に係る撮像装置のT

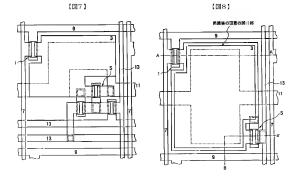
FTアレイの1画素を示す図である。

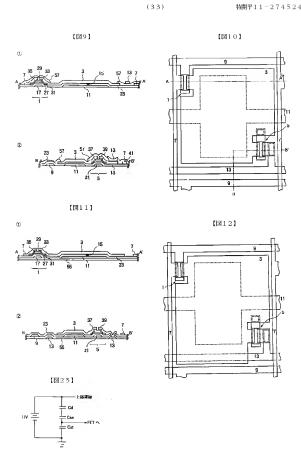
- 【図40】保護ダイオードTFT2の構成例を示した図である。
- 【図41】本発明の第10の実施形態に係る操像装置の TFTアレイの1画素を示す図である。
- 【図42】本発明の第10の実施形態に係る撮像装置の

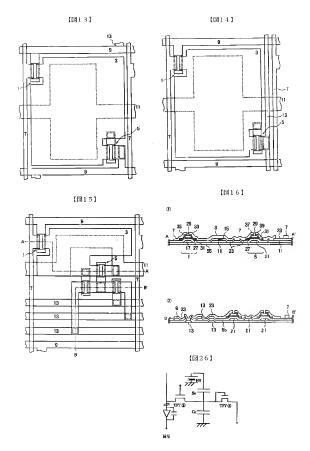
- TFTアレイの回路図である。
- 【図43】図41で示す画素をTFTアレイ全体に適用 した状態を示した図である。
- 【図44】本発明の第11の実施形態に係る撮像装置の TFTアレイの1画素を示す図である。
- 【図45】本発明の第11の実施形態に係る撮像装置の TFTアレイの回路図である。
- 【図46】図44で示す画素をTFTアレイ全体に適用 した状態を示した図である。
- 【図47】本発明の第12の実施形態に係る撮像装置の TFTアレイの1画素を示す図である。
- 【図48】図47で示す画素をTFTアレイ全体に適用 した状態を示した図である。
- 【図49】a-SiTFT撮像デバイスを用いた撮像装
- 置の構成を示した図である。 【図50】a-SiTFT損像デバイスの概要を示した
- 図である。 【図51】画素内にダイオードを設置する撮像デバイス
- の概要を示す図である。 【図52】AMI方式の撮像デバイスの概要を示す図で
- 【図うる】AMIガ丸の飯像ケバイスの幌安を小り図し れる。
- 【図53】TFTアレイの製造方法を示す図である。
- 【図54】本発明の第13の実施形態に係るTFTアレ イ部の構造を示す断面図である。
- 【図55】従来の撮像装置のTFTアレイ部の構造を示す断面図である。
- 【図56】本発明の第14の実施形態に係るTFTアレ イ部の構造を示す断面図である。
- 【図57】本発明の第15の実施形態に係るTFTアレイ部の構造を示す断面図である。
- 【図58】バンプ電極の形状を示す平面図である。
- 【図59】本発明の第16の実施形態に係る損像装置の TFTアレイを示す図である。
- 【図60】静電気放電手段TFTm、TFTnの基本構成を示す図である。
- 【図61】静電気放電手段のI-V特性を示す図であ
- 【図62】静電気放電手段TFTm、TFTnの構成を 示す図である。
- 【図63】本発明の第17の実施形態に係る撮像装置の TFTアレイを示す図である。
- 【図64】SRmとSRnとを分離した時のTFTアレ イを示す図である。
- 【符号の説明】
- 7 · · · 信号読み出し線(信号線)
- 9・・・ゲート線 (走査線)
- 15・・・画素容量
- 17 · · · TFTのゲート
- 21 · · · 保護ダイオード用TFTのゲート
- 25・・・電圧供給線

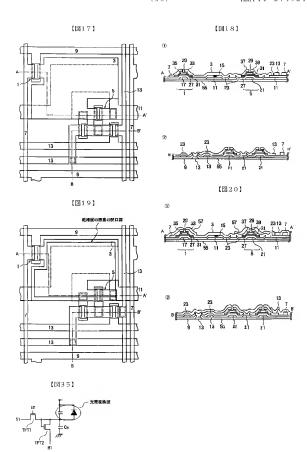


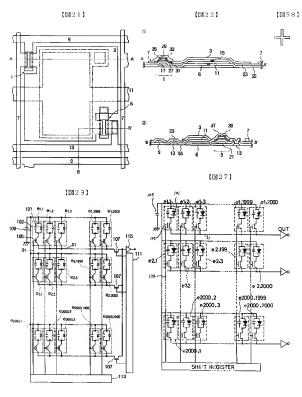






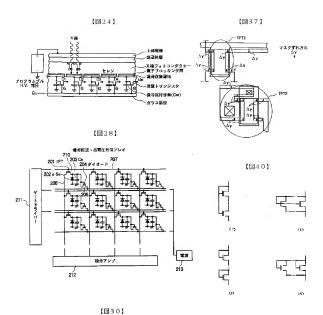


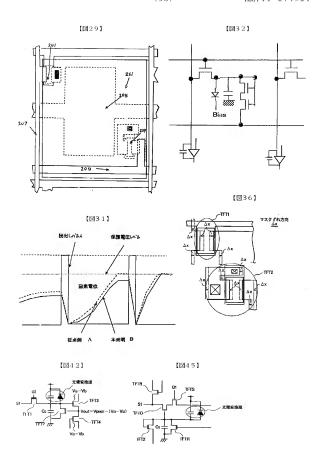


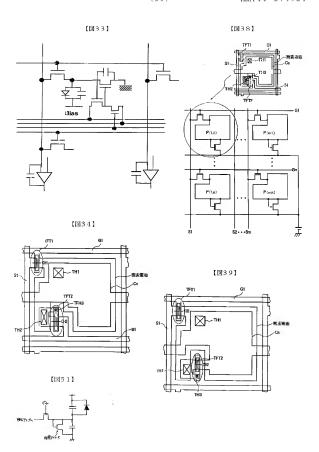


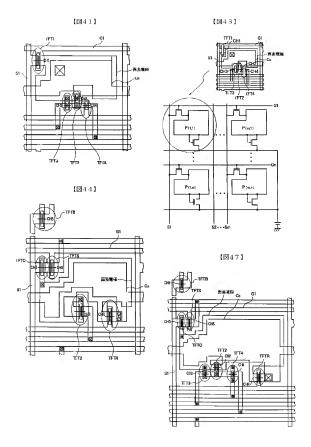
【図60】

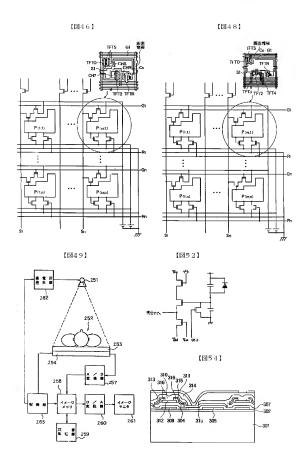


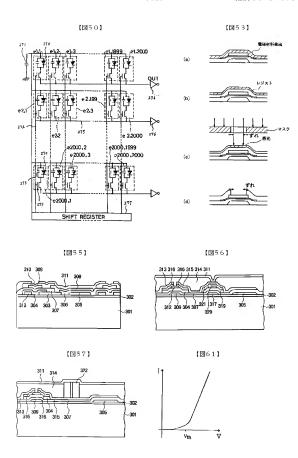


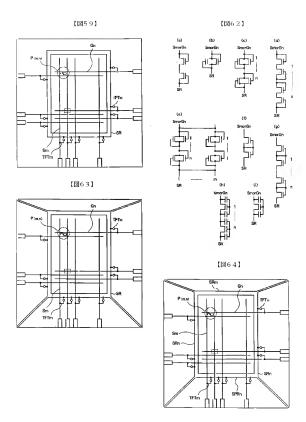












フロントページの続き

(72)発明者 金野 晃 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 社東芝生産技術研究所内 (72) 発明者 鈴木 公平 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 上浦 紅疹 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会 社東芝生産技術研究所内